INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN W POZNANIU

PRACE NAUKOWE

Instytutu Ochrony Roślin

TOM III
Zeszyt 2

Warszawa 1961
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE i LEŚNE

KOMITET REDAKCYJNY:
Prof. dr Władysław Węgorek — redaktor naczelny

Członkowie Komitetu:
Doc. dr Zofia Gołębiowska
Doc. dr Karol Mańka
Mgr Władysław Śliwiński

Adres Komitetu Redakcyjnego:
IOR, Poznań, ul. Grunwaldzka 189, tel. 654-12 i 626-26.

Redaktor techniczny:
E. Remiszewski

PWRiL 1961. Zarz.3130. Nakład 800+50 egz. Ark. wyd. 19,5, ar. druk. 15,25.
Papier drukowy III kl., 80 g, 70×100

Wojskowa Drukarnia w Łodzi, zam. 4338 z 25.04.61 r. A-11

SPIS TREŚCI СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

Boczek Jan — Badania nad roztoczami z rodziny *Eriophyidae* (Szpecielowate) w Polsce 5

Исследования клещей из семейства *Eriophyidae* в Польше 83

Studies on eriophyid mites of Poland 84

Pietkiewicz Tadeusz — Z badań nad występowaniem grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. i *Fusarium* spp. na nasionach lnu w Polsce w latach 1951—1956 87

Исследования по появлению грибов *Colletotrichum lini* Mans et Bolley, *Polyspora lini* Laf., *Fusarium* spp. на семенах льна в Польше происходящих из урожаев 1951—56 гг. 142

Appearance of the fungi *Colletotrichum lini* Manns. et Bolley *Polyspora lini* Laf. and *Fusarium* spp. on the flax seeds during the years from 1951 to 1956 143

Mańka Karol, Błońska Anna, Wnękowski Stanisław — Badania nad składem mikroflory kilku rodzajów gleb i jej oddziaływaniem na rozwój niektórych pasożytniczych grzybów glebowych 145

Исследования по составу микрофлоры нескольких родов почвы и действие ее на развитие некоторых паразитных почвенных грибов . . . 229

Researches on the composition of the microflora of several kinds of solis and its reaction on the development of some parasitic soil fungi . . 230

Johnson L. F., Mańka Karol — Modyfikacja glebowej metody płytkowej Warcup'a do izolowania grzybów glebowych 233

Модификация почвенного метода Уэркепа с применением чашек Петри для изолирования почвенных грибов 242

A modification of Warcup's soil-plate method for isolating fungi from soil 243

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/journal-of-plant-protection-research_1961_3_2

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 2

Jan Boczek

BADANIA NAD ROZTOCZAMI Z RODZINY *ERIOPHYIDAE* (SZPECIELOWATE) W POLSCE. I.

W okresie ostatnich lat zagadnienie szkodliwości szpecieli pod względem gospodarczym wzrasta do rozmiaru problemu. Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że masowe uszkodzenia liści powodujące obniżkę jakości i ilości plonu mogą być wynikiem żerowania tych roztoczy. Ponad to udowodniono przenoszenie przez nie jak dotąd czterech chorób wirusowych — mozaiek pszenicy, rajgrasu, brzoskwini i figi (Slykhuis, 1953; Wilson & Cochran, 1952; Flock & Wallace, 1953). Są podejrzenia, że przenoszą wiele innych wirusów powodujących choroby drzew i krzewów owocowych oraz roślin zielnych. Zdarza się również często, że uszkodzenia spowodowane przez szpeciele są błędnie utożsamiane z objawami chorób wirusowych (Domes, 1957).

Rodzina szpecielowatych należy do grup roztoczy najmniej zbadanych, zwłaszcza w zakresie biologii, Boyce & Korsmeier, 1941; Domes, 1957; Hassan, 1928; Minder, 1957; Nalepa 1889; Putman, 1939; Szewczenko, 1957; zajmowali się biologią poszczególnych gatunków (odpowiednio: *Eriophyes sheldoni* Ew., E. *gracilis* Nal., E. *tristriatus* (Nal.), E. *pyri* (Pgst.), *Phytoptus avellanae* Nal., *Phyllocoptes fockeui* (Nal.), *Eriophyes laevis* (Nal.), lecz obserwacje ich są bardzo fragmentaryczne. Keifer w 1942 roku pracując na *Oxypleurites aesculifoliae* K. stwierdził jako pierwszy występowanie dwóch typów samic i w ten sposób znacznie pogłębił znajomość biologii tej grupy. Obserwacje biologiczne zawarte w tej pracy były w całości wykonane przez autora.

Brak jakichkolwiek danych dotyczących występowania i szkodliwości tych roztoczy w Polsce zachęcił autora do podjęcia dokładnych badań nad tą grupą zwierząt. Gawinowa (1935); Kapuściński, 1936; Konopacka, 1921; Moszyńska, 1930; Niezabitowski, 1906; Ruszkowski, 1925; Sokołowska-Rutkowska, 1936; Szul-

czewski, 1927, 1929, 1930; Trzebiński, 1916; Zabłocki, 1922; Żmuda, 1913 i inni, wymieniają co prawda kilkadziesiąt gatunków szpecieli występujących na terenie Polski, lecz autorzy ci notowali szpeciele jedynie na podstawie narośli zestawionych w katalogach i kluczach Rossa, 1916; Rübsamena, 1895 i Schlechtendala, 1916.

Poniższa praca jest wynikiem pierwszego etapu badań przeprowadzonych w latach 1956—1960 w Instytucie Ochrony Roślin w Puławach i w Katedrze Ochrony Roślin SGGW w Warszawie. Opisano 4 nowe gatunki szpecieli i stwierdzono po raz pierwszy występowanie na terenie Polski 37 gatunków opisanych poprzednio. Gatunki podawane dotąd jako występujące w Polsce, a uwzględnione w niniejszej pracy zestawione są w tabeli 1.

Tabela 1

Zestawienie gatunków szpecieli uwzględnionych w pracy, stwierdzonych uprzednio w Polsce

Gall mite species described in the paper, previously noted from Poland

Gatunek \ autor	Żmuda 1913	Trzebiński 1916	Ruszkowski 1925	Szulczewski 1930	Gawinowa 1935	Sokołowska 1936
1. *Aceria artemisiae* (Can.)		X			X	
2. *Aceria brevitarsus* (Fock.)	X	X	X	X	X	X
3. *Aceria fraxinivorus* (Nal.)	X		X			
4. *Aceria macrorhynchus* (Nal.)	X	X				
5. *Aceria rudis* (Nal.)						X
6. *Aculus brevipunctatus* (Nal.)	X					
7. *Aculus epiphyllus* (Nal.)						X
8. *Aculus tetanothrix* (Nal.)		X		X		
9. *Coptophylla gymnaspis* (Nal.)						X
10. *Epitrimerus heterogaster* (Nal.)				X		
11. *Epitrimerus pyri* (Nal.)		X	X		X	
12. *Epitrimerus trilobus* (Nal.)	X	X				
13. *Eriophyes convolvens* (Nal.)		X				
14. *Eriophyes inangulis* (Nal.) Liro						X
15. *Eriophyes laevis* (Nal.)	X	X	X	X	X	X
16. *Eriophyes padi* (Nal.)	X	X				
17. *Eriophyes pyri* (Pgst.)	X	X	X	X	X	X
18. *Eriophyes similis* (Nal.)		X	X			
19. Eriophyes tiliae (Pgst.)		X	X			
20. *Eriophyes vitis* (Pgst.)		X				
21. *Oxypleurites heptacanthus* (Nal.)						X
22. *Phyllocoptes populi* Nal.	X	X				X
23. *Phytoptus avellanae* Nal.					X	X
24. *Phytoptus tetratrichus* Nal.		X				

Badania obejmowały przegląd gatunków szpecieli atakujących poszczególne rośliny w kraju z uwzględnieniem typu uszkodzeń i gęstości populacji poszczególnych gatunków. Nad 20 gatunkami pospolicie występującymi na terenie Puław przeprowadzono obserwacje nad biologią i warunkami zimowania.

Ocenę gęstości populacji dokonywano przy zastosowaniu następującego systemu:

I stopień zagęszczenia — gdy stwierdzano występowanie tylko na niektórych liściach pojedynczych roztoczy;

II stopień zagęszczenia — gdy znajdowano na większości analizowanych liściach po 1—20 roztoczy;

III stopień zagęszczenia — przy występowaniu na liściu średnio 21—50 roztoczy;

IV stopień zagęszczania — przy występowaniu średnio 51—100 roztoczy na liściu;

V stopień zagęszczenia — przy występowaniu ponad 100 roztoczy na liściu. W tym wypadku podawano zagęszczenie w ilości roztoczy na 1 cm^2 powierzchni liścia.

W wypadku gatunków wytwarzających narośla, zamiast roztoczy obliczano narośla i stosowano ten sam system oceny gęstości populacji. W każdym wypadku kontrolowano, posługując się lupą ręczną lub binokularną, co najmniej po 10 liści pochodzących z 5—10 roślin lub gałęzi drzewa. Roztocze były utrwalane i prześwietlane przez okres 24—36 godzin w chloralhydracie, a następnie zatapiane według metody podanej przez Keifera, 1954. Przy zaliczaniu roztoczy do poszczególnych rodzajów uwzględniano cechy opracowane przez Keifera, 1952, 1959, oraz Roivainena, 1951, 1953 i na tej podstawie został napisany klucz.

Obserwacje biologiczne przeprowadzano w ten sposób, że w okresach co 5—7 dni zrywano z tej samej rośliny liście i kontrolowano stan rozwoju roztoczy, bądź pąki lub korę celem zbadania zimowania roztoczy. Przy gatunkach powodujących narośla rozcinano w okresach co 5—7 dni po kilka narośli, kontrolowano rozwój znajdujących się w nich roztoczy i wszystkie roztocze pochodzące z jednego narośla badano na oddzielnym szkiełku podstawowym pod mikroskopem. Przy kontrolowaniu stanu rozwoju gatunków roztoczy wolno żyjących, które rozchodzą się po liściach, trudno było ustalać dokładne daty wylęgu poszczególnych stadiów i pokoleń. Przy przeprowadzaniu jednak badań nad dużą ilością liści można było zwykle stwierdzić stadium, które w danym momencie ilościowo dominowało. W ten sposób można było ustalać dane fenologiczne dotyczące wielu gatunków.

Przy opisywaniu nowych gatunków po podaniu wymiaru długości ciała holotypu umieszczano w nawiasie zakres długości ciała, średnią długość i standartowy błąd średniej pozostałych okazów. Schemat opisów zachowano jak w pracy poprzedniej (Boczek, 1960).

Autor pragnie podziękować Prof. Dr W. Węgorkowi i Prof. Dr Z. Kaweckiemu za cenne rady w czasie przeprowadzania badań; p. H. H. Keifer'owi (California Departament of Agriculture, Sacramento) i p. C. C. Hall'owi (Howard College, Alabama, USA) za potwierdzenie oznaczeń, a mgr S. Stasiakowi za pomoc przy określaniu roślin żywicielskich.

Preparaty z typami nowych gatunków złożono w Muzeum Zoologicznym PAN, Warszawa, Wilcza 64.

I. PRZEGLĄD GATUNKÓW

1. *Acaphylla trinotus* (Nalepa, 1892) n. comb.

Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 64:393 (1896) (*Trimerus*).

Roślina żywicielska: *Alnus glutinosa* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na górnej, rzadziej również na dolnej stronie liści. Przy masowym pojawie powodują brązowienie liści i wcześniejsze ich opadanie.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, IV; Kazimierz, Puławy, 15.VIII.1958, III; Skierniewice, 10.VIII.1960, V (do 20/cm^2).

2. *Aceria artemisiae* (Canestrini, 1892) n. comb.

Canestrini: Prosp. Acarof., 5:650.

Roślina żywicielska: *Artemisia vulgaris* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wytwarzają na dolnej stronie liści maczugowate narośla.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Skierniewice, 10.IX.1960, III.

3. *Aceria brevitarsus* (Fockeu, 1890) n. comb.

Fockeu: Rev. Biol. Nord France, 3:3 (*Phytoptus*).

Roślina żywicielska: *Alnus glutinosa* (L.).

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na dolnej stronie liści powodując tworzenie się pilśni w postaci srebrzystych plam. Od strony górnej plamy uwidaczniają się w postaci jaśniejszych, uwypuklonych pól.

Miejscowość, data, zagęszczenie plam: Puławy, 12.VI. 1957, II; Faściszowa, Brzesko, 9.VII.1960, III; Skierniewice, 20.VII. 1960, II.

4. *Aceria carvi* (Nal., 1895) n. comb.
Szpeciel przebarwiacz kminkowy.
Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 62:632 (*Eriophyes peucedani* var. *carvi*); Liro: Suomen El. Anim. Fenn., 6:91 (1951) (E. *carvi*).
Roślina żywicielska: *Carum carvi* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze występują na liściach i w kwiatostanach. Na liściach wskutek ich żeru powstają maleńkie plamki, w kwiatostanach zaś zniekształcenia kwiatów, głównie kielicha i pręcików. Rozwój i nieruchomienie stadiów odbywa się w dnie kielicha, co najczęściej uniemożliwia zawiązywanie się nasion lub powoduje ich zdrobnienie i zniekształcenie.
Miejscowość, data: Puławy, 24.VI.1958; Poznań, 3.VIII.1958; Skierniewice, 5.VIII.1960.

5. *Aceria exilis* (Nal., 1891) n. comb.
Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 59:531 (*Phytoptus tiliae exilis*).
Liro: Suomen El. Anim. Fenn., 6:143 (1951) (*Eriophyes exilis*).
Roślina żywicielska: *Tilia cordata* Mill.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują na liściach srebrzyste plamy pilśni (erineum). Plamy te na górnej stronie liści są widoczne w postaci jaśniejszych pól.
Miejscowość, data, zagęszczenie plam: Puławy, 16.VI. 1957, II; Faściszowa, Brzesko, 15.VII.1958, III; Skierniewice, 19.VII. 1960, II.

6. *Aceria fraxinivorus* (Nal., 1909).
Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 46:17 (1909) (*Eriophyes*).
Keifer: Bull. Calif. Ins. Surv., 2:18 (1952) (*Aceria*).
Roślina żywicielska: *Fraxinus excelsior* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują zwijanie się brzegów liści w górę. W zagięciach następuje rozwój roztoczy.
Miejscowość i data: Puławy, 15.VI.1956; Krynica, 15.VII.1958; Poznań, 25.VII.1958; Młochów, Skierniewice, 10.VIII.1960.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze tego gatunku mogą zimować zarówno w spękaniach kory, jak i w pąkach. Ogólnie jednak około 60% roztoczy spędza zimę w pąkach, reszta w szczelinach kory. Osobniki zimu-

jące w pąkach gromadzą się w ich apikalnej części, pod zewnętrzną, pierwszą łuską pąka. Zimują pojedynczo lub w grupach do 30 sztuk. Osobniki pozostające na zimę w szczelinach kory grupują się zwykle w pobliżu pąków u ich nasady lub w kątach pąków i gałązek. Zimują wyłącznie deutogynne samice, to znaczy formy specjalnie do tego celu przystosowane. Ciało ich jest ciemnowiśniowe, błyszczące, wyprostowane. Z obliczeń form wychodzących wiosną z kryjówek zimowych wynika, że śmiertelność w czasie zimy dochodzi do 25% (w 1957/58 wynosiła 22%, a w 1959/60 — 29%) i jest w przybliżeniu jednakowa dla osobników zimujących w pąkach i w korze. Co najmniej taka sama liczba samic ginie w okresie wiosennym do czasu ukrycia się w zwinięciach brzegów liści.

Rozwój. Nieruchome, zimujące samice zaczynają się poruszać bardzo wcześnie w pierwsze ciepłe dni wiosny, zwykle pod koniec marca. W ciągu kwietnia roztocze wędrują pojedynczo po gałązkach i w końcu kwietnia usadawiają się na pąkach. Osobniki zimujące w pąkach, w miarę jak pąki rozchylają się, przechodzą na ogonki liści. Tutaj też dostają się roztocze wędrujące z gałązek. Samice żerują na ogonkach liści i młodych tkankach gałązek do połowy maja, aż do czasu całkowitego rozwinięcia się liści i obeschnięcia na nich lepkiej wydzieliny. Wtedy przechodzą na liście i pojedynczo żerują na ich brzegach powodując zawijanie się brzegów liści w górę. Około 25 maja zwinięcia są już wyraźne i wtedy samice składają w nie pierwsze jaja.

Ponieważ poszczególne samice tworzą oddzielne kolonie, stosunkowo łatwo można śledzić ich rozwój i obserwować płodność. Samice te składają średnio 18 jaj i w tym czasie zwinięcia liści są zaledwie w $^1/_3$ swej długości zajęte przez szkodniki. Dojrzałe osobniki I pokolenia lęgną się masowo koło 18 czerwca, a więc cały ich rozwój trwa około 24 dni. Samice wywędrowują z miejsc swego wylęgu i zakładają dalsze kolonie, II pokolenia. Tym razem kolonie często sąsiadują ze sobą, zlewają się, co utrudnia szczegółowe obserwacje. Wylęg osobników II pokolenia następuje koło 5 lipca i wtedy już zwinięcia liści są w ponad połowie swej długości zajęte przez roztocze. Podobnie jak samice I tak i II pokolenia przystępują zaraz po wylęgu do składania jaj III pokolenia i jeszcze pod koniec lipca rozwój tego pokolenia jest ukończony.

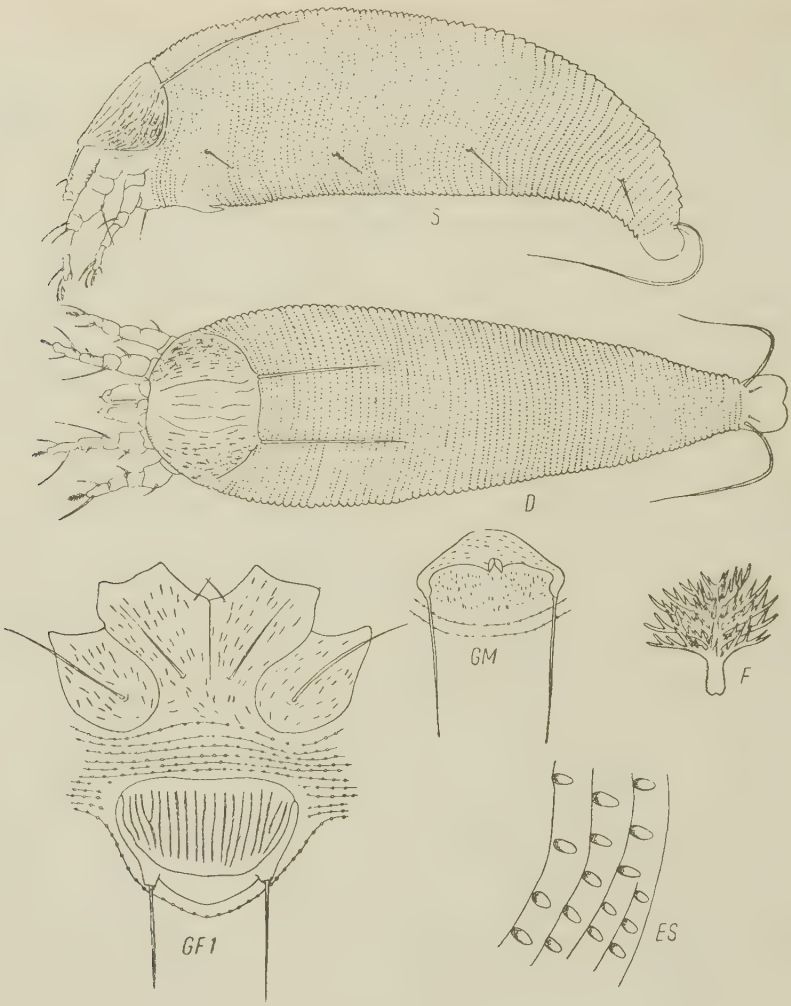
W I i II pokoleniach lęgły się prawie wyłącznie samice, a samce zdarzały się w koloniach niesłychanie rzadko. Wśród osobników dorosłych III pokolenia samce stanowią już 12—15%. W przybliżeniu połowa samic tego pokolenia przechodzi na zimowanie; mają one typowy wygląd samic deutogynnych. Tergity ich są gładkie, bez guzków, gładka jest też tarcza grzbietowa. Bruzdy na klapie płciowej są płytkie i ledwo

widoczne. Reszta samic ma tergity z guzkami i te, podobnie jak wszystkie samice z I i II pokoleń, zakładają kolejne, IV pokolenie. Przyjmując średnią płodność dla samicy w wysokości kilkunastu jaj należałoby oczekiwać, że ilość roztoczy w tym okresie jest ogromna. Tymczasem w rzeczywistości nawet IV pokolenie nie zajmuje zwinięć liści na całej ich długości. Dzieje się tak dlatego, że znaczna część roztoczy jest zawsze niszczona przez roztocze drapieżne, zwłaszcza z rodziny *Tydeidae*. W zwinięciach brzegów liści przebywają też bardzo często roztocze z rodzin *Acaridae* i *Tarsonemidae*, które mogą niszczyć jaja lub stadia nieruchomiejące szpecieli.

W okresie sierpnia liczba form zimujących bez przerwy się zwiększa a równocześnie w zwinięciach liści występuje dalszy rozwój przebywających tam form, często do pierwszych dni września. Jest rzeczą całkiem możliwą, że mieści się tutaj jeszcze całe V pokolenie. Dopiero we wrześniu zwinięcia liści zaczynają czernieć i wtedy opuszczają je ostatnie nimfy, które mogą kończyć rozwój na ogonkach liści. Pomimo tej znacznej liczby pokoleń populacja tego gatunku w następnych latach nie wykazuje tendencji wzrostu lub tylko w pojedyncze lata nieznacznie się powiększa. Jest to zasługą drapieżnych roztoczy, które niszczą szpeciele we wszystkich stadiach ich rozwoju.

7. *Aceria inturbidus* n. sp. (rys. 1).

Samica. Ciało długości 280μ (257—288, $\bar{x} = 268 \pm 6{,}2$), szerokości 76μ, grubości 74μ, robakowate, koloru słomkowożółtego. Rostrum długości 20μ, ze szczeciną apikalną zagiętą ku dołowi. Tarcza długości 34μ kształtu owalnego, z linią środkową i bocznymi bez przedniego uchyłka nad rostrum. Boczne brzegi tarczy z drobnymi liniami i ziarnistościami, bez wyraźnych konturów. Szczeciny tarczy osadzone w odległości 28μ od siebie, na brzegu tarczy, długości 83μ, skierowane do tyłu. Nogi przednie długości 36μ; goleń długości 9μ, ze szczeciną o długości 10μ; stopa długości 8μ, z pazurkiem długości 10μ, z bardzo małą buławką na końcu; pazurek pierzasty długości 8μ, 6-promienisty. Nogi tylne długości 34μ; pazur stóp długości 12μ. Szczeciny tylnych bioder długości 62μ, znacznie dłuższe od szczecin bioder przednich. Biodra z drobnymi ziarnistościami. Odwłok z 82 pierścieniami, pierścienie z zaokrąglonymi guzkami na całym obwodzie. Szczecina boczna długości 30μ, osadzona na 16 pierścieniu; I szczecina ventralna długości 71μ, na pierścieniu 30; II ventralna szczecina długości 25μ, na pierścieniu 55; trzecia ventralna szczecina długości 28μ, na pierścieniu 7 od końca ciała. Szczecina dodatkowa długości 9μ. Narządy płciowe długości 21μ, szerokości 28μ, umieszczone między 6 a 7 pierścieniem; klapa płciowa z 18—22 bruzdami; szczecina płciowa długości 25μ.



Rys. 1.

Samiec. Długość ciała 193μ, szerokość 62μ; narządy płciowe szerokości 22μ, umieszczone między 7 a 8 pierścieniem. Szczecina lateralna i I ventralna tej samej długości, około 48μ. Pazurek pierzasty stóp 5-promienisty.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, Park. Materiał zebrał autor 21 czerwca 1958 roku, III; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1958, IV; Skierniewice, 1.VIII.1960, IV.

Roślina żywicielska: *Arctium lappa* L.-łopian.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno między włoskami na dolnej stronie liści. Powodują odbarwienia blaszki liściowej.

Materiał: holotyp, samica; allotyp, samiec i 7 paratypów samic zebrano tego samego dnia.

Dyskusja: jest to drugi gatunek szpeciela znany z żerowania na łopianie. Pierwszy opisał Liro w 1943 roku jako *Eriophyes lappae*. Roztocze opisywanego gatunku różnią się od typu rodzaju *Aceria* (A. *tulipae* K.) i od wszystkich gatunków roztoczy z tego rodzaju kształtem ciała, rysunkiem klapy płciowej i tarczy oraz budową pierzastego pazurka stóp.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują między włoskami w rynience ogonka liścia i w szczelinach kory na szyjce korzeniowej. Zimują samice, które są znieruchomiałe, lecz znieruchomienie następuje dopiero w połowie października. Od opuszczenia liści przez pierwsze roztocze w sierpniu do października roztocze wędrują po ogonku liścia i prawdopodobnie żerują, lecz nie obserwuje się już ich dalszego rozwoju. Samice zimujące są koloru różowobeżowego, błyszczące. Pierścienie ich pancerza są gładkie po stronie grzbietowej, po stronie ventralnej natomiast mają maleńkie guzki w postaci punkcików. Samice te różnią się więc zasadniczo od samic z pokoleń letnich, u których całe pierścienie są zaopatrzone w guzki. Są to prawdopodobnie samice deutogynne. W okresie znieruchomienia, to znaczy od połowy października do początku kwietnia, ginie 42% roztoczy. Dodatkowe 10—20% roztoczy ginie na wiosnę.

Rozwój. W pierwszych dniach kwietnia samice zimujące przewędrowują na liście i na ich ogonkach składają pierwsze jaja. Pierwsze nimfy znajdowano po 20 kwietnia. Rozwój I pokolenia kończy się między 10 a 13 maja i już w najbliższych dniach liczba jaj na liściach gwałtownie wzrasta. Jaja są składane pojedynczo na całej powierzchni liści i przyklejane do blaszki liściowej. Rozwój II pokolenia kończy się około 20 czerwca i od tego czasu aż do połowy września obserwuje się na liściach bez przerwy duże ilości samic we wszystkich stadiach rozwoju wraz z ich jajami. Ponieważ rozwój I pokolenia trwa 36 dni a II 25—28 dni należy przypuszczać, że w sezonie wegetacji występuje co najmniej 4 a prawdopodobnie nawet pełne 5 pokoleń. Pierwsze samice schodzące na zimowanie pochodzą z III pokolenia. Pierwsze samce stwierdzono w populacjach między 25 lipca a 8 sierpnia, występowały więc podobnie jak u innych gatunków, w okresie przechodzenia samic na zimowanie. Pod koniec lipca było ich na liściach około 15%, natomiast na początku września stanowiły do 33% wszystkich dojrzałych roztoczy. Na zaatakowanych liściach stwierdzano wzrost populacji

szpecieli od wiosny do połowy sierpnia i wtedy liczba ich dochodziła do 10—15 sztuk na 1 cm^2 powierzchni liści. Jednak nawet przy tych maksymalnych zagęszczeniach można było stwierdzić na liściach jedynie tworzenie się jaśniejszych, bardzo drobnych plamek występujących liczniej wzdłuż żyłek.

8. *Aceria macrorhynchus* (Nal., 1889) n. comb.
Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 98 : 147 (*Phytoptus*).
Zoologica, 24 : 228 (1910) (*Eriophyes*).
Roślina żywicielska: *Acer pseudoplatanus* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wytwarzają na górnej stronie liści charakterystyczne, drobne narośla w postaci rożków. W naroślach następuje w lipcu rozwój jedynego pokolenia w sezonie wegetacji. Około połowy sierpnia roztocze schodzą na zimowanie do pąków. Zimują samice protogynne.
Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Gorlice, 29.VI.1957, III; Tarnów, 1.VII.1957, IV; Puławy, 7.VII.1958, II; Skierniewice, 20.VII.1960, V (do 300 na powierzchni liścia).

9. *Aceria rhodiolae* (Can., 1892) n. comb.
Canestrini: Prosp. Acarof., 5 : 722 (*Phytoptus*).
Roślina żywicielska: *Rhodiola rosea* L. — różeniec górski.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują zniekształcenia liści, zwłaszcza na brzegach. Cała zaatakowana roślina ma wygląd zrakowaciały. Liście są powyginane, gąbczaste. Roztocze rozmnażają się w fałdach liści.
Miejscowość, data: Tatry (2000 m n.p.m.), 8.VIII.1957.

10. *Aceria rudis* (Can., 1890) n. comb.
Canestrini: Prosp. Acarof., 5 : 658 (1892) (*Phytoptus*).
Roślina żywicielska: *Betula verrucosa* Ehrh.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wytwarzają na dolnej stronie liści rudawe plamy pilśni. Pod jesień plamy te przybierają kolor ciemnozłocisty.
Miejscowość i data: Krynica, 26.VII.1957; Oliwa, Gdańsk, 27.VIII.1960.

11. *Aculus aucupariae* (Liro, 1943) n. comb.
Liro: Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn., 9 : 34 (*Phyllocoptes*).
Roślina żywicielska: *Sorbus aucuparia* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na liściach, głównie na górnej stronie, powodując brunatnienie blaszki liściowej i tym samym zmniejszają powierzchnię asymilacji.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Krynica, 26.VII.1957, III; Poznań, Ogród Botaniczny, 25.VI.1958, II; Skierniewice, 19.VII.1960, III.

12. *Aculus ballei* (Nal., 1890) n. comb.

Nalepa: Denschr. Akad. Wiss, Wien, 64 : 387 (*Phyllocoptes*).

Rośliny żywicielskie: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., oraz krzyżówki z *T. tomentosa*.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno po obu stronach liści powodując jedynie nieznaczne odbarwienie się blaszki liściowej.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 28.VII.1957, IV; Faściszowa, Brzesko, 17.VII.1958, III; Skierniewice, 2.VIII.1960, III.

13. *Aculus brevipunctatus* (Nal., 1889) n. comb.

Nalepa: Sitzb, Akad. Wiss. Wien, 98 : 130 (*Phytoptus*).

Roślina żywicielska: *Ulmus laevis* Poll.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wywołują na liściach kolbowate narośla koloru słomkowego. Około połowy lipca narośla te ciemnieją i zasychają.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 11.IV.1957, II; Gorlice, 25.VII.1957, II; Skierniewice, 1.VIII.1960, III.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują pojedynczo lub w małych grupkach w szczelinach lub zmarszczkach kory, najczęściej w pobliżu pąków u podstawy gałązek. Pierwsze osobniki schodzą na zimowanie około 10 lipca, ostatnie w pierwszych dniach sierpnia i pozostają w swoich kryjówkach do pierwszych dni kwietnia. Wśród osobników zimujących dominują samice (99,1%), zdarzają się też pojedyncze samce. Wszystkie te formy od lata do wiosny pozostają nieruchome, jednak niepokojone mechanicznie lub ogrzewane zaczynają się poruszać. Samice te, jak również i samce mają na pierścieniach małe guzki i stąd wydaje się, że rozwój u tego gatunku jest prosty i że zimują wyłącznie samice typu protogyne. Formy zimujące mają ciało ciemnoczerwone, błyszczące. Śmiertelność samic zimujących nie przekracza zwykle 20%, a dalsze 20—30% samic ginie wiosną na gałązkach i liściach, zwłaszcza w czasie chłodnych dni.

Rozwój. W pierwsze ciepłe dni kwietnia lub nawet jeszcze pod koniec marca (1957 r.) roztocze w czasie dnia zaczynają się poruszać,

choć na noc pozostają nadal nieruchome. Masowe wywędrowanie z miejsc zimowania występowało w latach naszych obserwacji około połowy kwietnia, gdy temperatura otoczenia przewyższała średnią + 5 °C, tabela 2). Samice dostają się w ciągu kilku dni do pąków i pozostają w nich do rozwinięcia się liści to znaczy do początku maja i dopiero wtedy zaczyna się wytwarzanie na liściach narośli. Po 12—15 dniach żeru cienkościenne narośla są gotowe i samice składają w nich pierwsze jaja. Jaja, jak u wszystkich gatunków tworzących narośla, są błyszczące i rozrzucane pojedynczo na ściankach części apikalnej narośli, przyklejone do lepkich ścian. Rozwój I pokolenia kończy się między 5 a 10 czerwca i młode samice przystępują do składania jaj II pokolenia. U wielu gatunków płodność samic z I pokolenia była raczej mniejsza od płodności samic zimujących. U opisywanego gatunku dzieje się odwrotnie. Samice zimujące składają średnio 13 (maksimum 20) jaj, natomiast samice z I pokolenia 17 lub więcej. Ponieważ w naroślu rozwija się zwykle potomstwo pochodzące od 1—3 samic, które zimowały i wytwarzały je wspólnie więc około połowy czerwca znajduje w naroślu średnio 30 samic nowego pokolenia. Nie znaleziono między nimi nigdy ani jednego samca.

Po złożeniu przez samicę jaj II pokolenia narośla są co najmniej w $^1/_3$ swej objętości wypełnione jajami i wydaje się, że zabraknie miejsca dla stadiów dojrzałych. W toku rozwoju jednak część nimf wywędrowuje z narośli do miejsc ich późniejszego zimowania, lub na liście gdzie rozwój ich zostaje zakończony. W tym okresie następuje na narośla masowa inwazja roztoczy drapieżnych i innych (*Tydeidae*, *Tarsonemidae*, *Pseudocheylidae*, *Acaridae*), które niszczą przebywające w naroślach szpeciele. Około połowy lipca 85% narośli jest zajęte przez inne roztocze lub nawet przez owady. Tutaj następuje rozwój niektórych z nich (*Tydeidae*, *Tarsonemidae*). Samice składające jaja wiosną tak z I jak i z II pokoleń są do siebie podobne. Pierścienie ich mają guzki, szczeciny są tej samej długości, podobny jest również rysunek tarczy i klapy płciowej. Kolor form zimujących jest ciemny, jednolity dla wszystkich odcinków ciała, natomiast form młodych — lekkoróżowy, ich odcień zmienia się z wiekiem i z okresem składania jaj. Rozwój więc tego gatunku jest prosty a zimują samice protogynne II pokolenia. W II pokoleniu naliczono 4,8% samców i część z nich zimuje wraz z samicami.

14. *Aculus comatus* (Nal., 1892) n. comb.
Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 64 : 286 (1896) (*Phyllocoptes*).
Roślina żywicielska: *Corylus avellana* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści. Przy dużych zagęszczeniach (IV—V stopień) stwierdzano odbarwienia na blaszce liściowej.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 15.VI.1956, IV; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, IV; Gorlice, 26.VII.1957, V (do 30/cm²); Poznań, Ogród Botaniczny, 16.VI.1958, IV; Faściszowa, Brzesko, 16.VII.1958, V (do 30/cm²); Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, IV; Warszawa, Ogród Botaniczny, 17.VII.1960; IV; Skierniewice, 10.VIII.1960, V (do 60/cm²).

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Zimowanie następuje w szczelinach kory w odległości od kilku mm do 25 centymetrów od nasady ogonków liściowych. Zimują wyłącznie samice koloru słomkowoszarego, kabłąkowato zgięte, nieruchome, w grupach od kilku do kilkudziesięciu sztuk. Niekiedy nawet późną jesienią obserwowano w tych kryjówkach także nimfy, które tutaj prawdopodobnie kończyły swój rozwój. Pierwsze samice schodzą na zimowanie końcem lipca a ostatnie w II połowie września. Wszystkie samice zimujące są typu deutogyne i różnią się od samic letnich protogynnych tym, że pierścienie ich ciała są na całym obwodzie gładkie, bez guzków. Szczeciny grzbietowe samic deutogynnych są kilka razy krótsze od tychże szczecin u samic protogynnych i sięgają tylko jedenastego tergitu. Mimo małych wymiarów są grube i ciemno zabarwione.

Śmiertelność form zimujących wahała się w latach obserwacji dość znacznie — od 10% w roku 1956/57 do 23,8% w roku 1959/60; średnio 15,8%. Dalsze 10—28% roztoczy ginie wiosną w okresie rozpoczęcia aktywnego życia do osiedlania się na liściach.

Rozwój. Samice zaczynają się poruszać już w pierwszych dniach kwietnia i rozpoczynają wędrówkę w poszukiwaniu pąków. W okresie pękania pąków znajduje się już na nich około 80% z całej liczby zimujących samic. Wchodzą one do środka pąków i pozostają na ogonkach liści lub na ich górnej stronie blisko ogonka liściowego. Pierwsze jaja składają samice w pierwszych dniach kwietnia. Jaja u szpecieli tego gatunku są okrągłe i silnie spłaszczone w kształcie poduszeczki stąd trudno je odróżnić, tym bardziej, że średnica ich wynosi zaledwie do 43μ. Są to jaja szczególnie małe w porównaniu do stosunkowo dużych rozmiarów roztoczy dorosłych (220μ). Koło 10 maja lęgną się pierwsze nimfy a po 22 maja dorosłe roztocze. Cały rozwój i żerowanie odbywa się u szpecieli tego gatunku na górnej stronie liści, przy czym bardzo charakterystyczne jest zachowanie się nimf nieruchomiejących. Nimfy

szpecieli ruchome żerują najliczniej w rowkach żyłek, zwłaszcza w pobliżu żyłki głównej liścia, natomiast na znieruchomienie wychodzą na szczyt kolczastych, pionowych włosków, które są gęsto rozrzucone na górnej powierzchni liści leszczyny. Tutaj nimfy szpecieli odwracają się, przyczepiają końcem ciała do końca włoska i zwisając przodem ciała do blaszki liściowej nieruchomieją. Wylęg następuje przez pęknięcie skórki na stronie grzbietowej, za tarczą grzbietową. Roztocz schodzi na liść, a zeschnięte srebrzyste skórki nadają charakterystyczny wygląd liściom. Znieruchomiałe nimfy szpecieli są zawsze gładkie, błyszczące, mają przejrzyste ciało, przynajmniej zaraz po znieruchomieniu.

W końcu maja obserwuje się na liściach bardzo dużą liczbę jaj. Dzieje się tak dlatego, że okres składania jaj przedłuża się, co powoduje że rozwój różnych stadiów u poszczególnych pokoleń tego gatunku odbywa się prawie równocześnie utrudniając bardzo obserwacje. Na podstawie liczby zaobserwowanych na liściach roztoczy dojrzałych można przypuszczać, że roztocze dojrzałe II pokolenia lęgną się masowo po 20 czerwca, cały więc rozwój tej generacji trwa około 25 dni. Pokolenie III pojawia się w połowie lipca, IV około połowy sierpnia i bardzo nieliczne V we wrześniu. W okresie wylęgu roztoczy III pokolenia, to jest w drugiej połowie lipca populacja roztoczy na liściach (na których na wiosnę były zaledwie pojedyncze samice) sięga 30—70 sztuk na 1 cm^2 i jest to okres maksymalnego zagęszczenia. Część samic z tego pokolenia schodzi już na zimowanie, jako formy specjalnie w tym celu przystosowane.

W próbach pobieranych do badań nawet bardzo licznych osobników I i II pokoleń znajdują się zaledwie pojedyncze samce albo brak ich jest zupełnie. Do III pokolenia liczba ich na liściach wzrasta i osiąga 30—50% we wrześniu.

Ze względu na małe wymiary jaj i bardzo dużą ruchliwość roztoczy tego gatunku nie udaje się przez bezpośrednie obserwacje ustalić płodności pojedynczych samic. Z porównania wzrostu populacji tego gatunku z innymi wolno żyjącymi na liściach (*Oxypleurites glabratae* K., *Epitrimerus insons* n. sp.) wydaje się że płodność ich jest wyższa od płodności wymienionych gatunków a podobna do płodności samic *Epitrimerus pyri* (Nal.) lub *Aculus schlechtendali* (Nal.).

W czasie badań zwrócono uwagę na możliwość zmywania roztoczy przez nagłe lub długotrwałe opady albo zwiewania przez wiatr roztoczy żyjących na górnej powierzchni liści. W tym celu liczono roztocze na tych samych liściach przed i po deszczu oraz na początku okresu wiatru i po jego zakończeniu. Stwierdzono, że znacznie więcej mógł przerzedzać populację wiatr, zwłaszcza porywisty, gwałtowny, niż deszcz

nawet ulewny i długotrwały. W czasie deszczu roztocze pozostają nieruchomo skulone, przyciśnięte do powierzchni liści i zaraz po ich obeschnięciu zaczynają żerować. Nawet po całodniowych opadach lub wielogodzinnych ulewach (1960) stwierdzano nieznaczne różnice w liczebności form. W czasie wiatrów roztocze zachowują się podobnie lecz część ich (do 25%) jest porywana z wiatrem lub raczej mechanicznie zeszczotkowywana przez pocierające się liście.

15. *Aculus epiphyllus* (Nal., 1890) n. comb.
Nalepa: N. Acta Leop., 61 : 298 (1894) (*Phyllocoptes*).
Rośliny żywicielskie: *Fraxinus excelsior* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze występują na obu stronach liści, powodując tworzenie się jaśniejszych plam, zwłaszcza w okolicach żyłek. Przy masowym występowaniu roztoczy tego gatunku, plamki na liściach zlewają się i następuje ich nierównomierne odbarwianie wskutek czego przypominają mozaikę a następnie liście brązowieją i zamierają.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 13.VI. 1957, IV; Faściszowa, Brzesko, 5.VIII.1957, III; Słupia W., Środa Wlkp., 20.VII.1960, V (do 30/cm²; Kraków, 20.IX.1957, II, Warszawa, Ogród Botaniczny, 26.IX.1957, II; Krynica, 15.VI.1958, III; Poznań, Ogród Botaniczny, 25.VI.1958, II; Młochów, Skierniewice, 10.VIII.1960, III.

16. *Aculus fockeui* (Nal. & Trt., 1890). n. comb.
Szpeciel pordzewiacz śliwowy.
Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 64 : 385 (*Phyllocoptes*).
Rośliny żywicielskie: *Prunus domestica* L., P. *cerasus* L.,
Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści powodując ich rdzewienie, zmniejszanie powierzchni asymilacji i przedwczesne opadanie liści jesienią. Już przy porażeniu drzew w III stopniu stwierdzano zamieranie i opadanie liści oraz przedwczesne opadanie owoców.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 10.VI.1957, III; Faściszowa, Brzesko, 20.VI.1957, IV; Puławy, 29.VI.1957, II; Kórnik, Środa Wlkp., 19.VII.1957, III; Gorlice, 24.VII.1957; II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 30.V.1958, V (do 25/cm²); Skierniewice, 10.VIII.1960, IV.

17. *Aculus mogeri* (Farkas, 1960) n. comb.
Farkas: Acta zool. Acad. Sci. Hung., 6 : 322 (*Vasates*).
Roślina żywicielska: *Populus alba* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją między włoskami na dolnej stronie liści, powodując przy większych zagęszczeniach populacji (III—V stopień) odbarwienie się tkanek liścia.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 15.VI.1957, III; Kórnik, 3.VIII.1960, II; Skierniewice, 15.VIII.1960, IV.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Okres zimy przeżywają samice w szczelinach kory i zamarłych pąkach, lecz zdarzają się też pojedyncze osobniki zimujące w terminalnej części pąków, pod pierwszą zewnętrzną łuską. Formy te od pierwszych dni sierpnia do połowy kwietnia są nieruchome, ciało ich jest wyprostowane, ma kolor ciemnowiśniowy. Sternity pancerza tych samic są całkowicie gładkie lub mają ledwo widoczne guzki, natomiast guzki pierścieni samic letniego pokolenia są wyraźne. Ponieważ samice zimujące mają inny kolor należy przypuszczać, że są to samice deutogynne.

W okresie zimowania ginie zaledwie 8—15% roztoczy, co najmniej drugie tyle ginie w czasie przewędrowywania na liście wiosną.

Rozwój. W połowie kwietnia roztocze opuszczają miejsca zimowania i przedostają się na młode tkanki gałązek w pobliżu nasady ogonków liści. Na tych osłoniętych obręczach po łuskach pozostają aż do 10 maja i tu składają pierwsze, nieliczne jaja. Dopiero w połowie maja roztocze przewędrowują na całkowicie rozwinięte liście i usadawiają się na dolnej stronie u ich nasady, między włoskami w pobliżu żyłki głównej. Samice składają wtedy masowo jaja i w III dekadzie maja lęgną się nimfy. W pierwszych dniach czerwca lęgną się samice z I pokolenia, które w najbliższych dniach przystępują do składania jaj II pokolenia. Rozwój samic tego pokolenia kończy się jeszcze w czerwcu a III w końcu lipca lub w pierwszych dniach sierpnia. Ustalenie dokładnych okresów rozwoju pokoleń jest tutaj szczególnie trudne, gdyż roztocze bez przerwy wędrują między włoskami. Ponadto okres składania jaj jest rozciągnięty, przez co rozwój poszczególnych pokoleń przebiega prawie jednocześnie. Już pod koniec lipca można znaleźć w szczelinach kory pierwsze zimujące samice. Liczba ich powiększa się w sierpniu, a zwłaszcza w okresie pojawu samic z IV pokolenia to znaczy w II połowie sierpnia. Ostatnie samice opuszczające liście znajdowano między 25 sierpnia a 3 września. Po tym okresie obserwuje się na liściach jedynie pojedyncze samce.

W okresie rozwoju I i II pokoleń nie udało się mi nigdy znaleźć ani jednego samca, pierwsze osobniki pojawiały się w III pokoleniu. Pomimo dużej liczby, bo aż 4 pokoleń występujących u szpecieli tego gatunku w sezonie wegetacji, tylko wyjątkowo zjawiają się one na liściach w większych zagęszczeniach, sięgających IV stopnia. Należy stąd wnosić, że płodność samic tego gatunku jest proporcjonalnie niska,

utrzymująca się na poziomie płodności samic *Oxypleurites glabratae* K. Żyjąc między gęstą masą włosków roztocze są zabezpieczone przed drapieżcami i stąd raczej należy wykluczyć ich udział w niszczeniu szpecieli tego gatunku i obniżaniu ich populacji.

18. *Aculus schlechtendali* (Nal., 1890).

Szpeciel pordzewiacz jabłoniowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 99 : 62 (*Phyllocoptes*).

Keifer: Calif. Dept. Agric. Occas. pap., 1 : 6 (1959) (*Aculus*).

Rośliny żywicielskie: *Malus domestica* Borb., M. *silvestris* (L.).

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści. Przy większych zagęszczeniach populacji obserwuje się już na początku czerwca powstawanie na liściach jaśniejszych plamek, które z czasem zlewają się przypominając objawy wywoływane przez wirusy typu mozaiek. Plamki te później brunatnieją, liście matowieją i całe drzewa z daleka wyglądają jak chore. Wydaje się, że żerowanie szkodnika powoduje wcześniejsze opadanie liści jesienią. Gatunek ten występuje bardzo często razem z *Phyllocoptes mali* (Nal.).

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 12.VI.1956, III; Faściszowa, Brzesko, 25.VI.1957, IV; Gorlice, 26.VII.1957, V (do 40/cm^2); Poznań, Ogród Botaniczny, 1.IX.1958, III; Skierniewice, 10.VIII.1960, V (do 30/cm^2).

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w przeważającej większości w szczelinach kory i zamarłych pąkach na gałązkach, lecz znajdowano niekiedy pojedyncze okazy zimujące pod pierwszą łuską pąków. Te ostatnie stanowiły zaledwie 1—3% roztoczy zimujących na danej gałązce. W szczelinach kory zimują w grupach od kilku do kilkudziesięciu osobników. Ciało ich jest wyprostowane lub zgięte w pałąk, błyszczące, koloru kremoworóżowego. Tergity pancerza tych samic są gładkie, natomiast na sternitach, przynajmniej w ich części środkowej są zachowane wyraźne guzki.

Na liściach jabłoni występuje razem z tym gatunkiem często *Phyllocoptes mali* (Nal.), którego rozwój i zimowanie przebiega bardzo podobnie jak u szpecieli omawianego gatunku. Zabarwienie ciała samic zimujących obu tych gatunków jest bardzo podobne i są one znieruchomiałe, natomiast samice P. *mali* (Nal.) mają pierścienie ciała gładkie, typowe dla form deutogynnych. Keifer (1952) obserwował rozwój A. *malivagrans* (K.), gatunku bardzo blisko spokrewnionego z A. *schlechtendali* (Nal.) występującego masowo na jabłoniach w Kaliforni i przypuszcza, że występuje u tego gatunku 2 typy samic.

Rozwój. Z końcem marca roztocze zaczynają się poruszać i w pierwszych dniach kwietnia przewędrowują na pąki. Tutaj dostają się na młodą tkankę gałązek u nasady ogonków liści, zaczynają intensywnie żerować i składać jaja. Część nimf I i nimfy II pokolenia przewędrowują pod koniec kwietnia na liście i tu około połowy maja lęgną się samice z I pokolenia. Przystępują one natychmiast do składania jaj. Rozwój II pokolenia kończy się w połowie czerwca. Rozwój dalszych pokoleń przebiega prawie równocześnie.

Gatunek ten występuje najczęściej i najliczniej na odmianach jabłoni mających na dolnej stronie liści gęste włoski. Populacja szkodnika wzrasta od wiosny do połowy lipca i wtedy znajdowano nawet zagęszczenia 100 osobników na 1 cm^2. W tym czasie pierwsze samice schodzą na zimowanie, ale rozwój samic pozostałych odbywa się nadal aż do pierwszych dni września. W sezonie wegetacyjnym występuje więc u tego gatunku pełne 5 pokoleń, chociaż już część samic z III pokolenia schodzi na zimowanie.

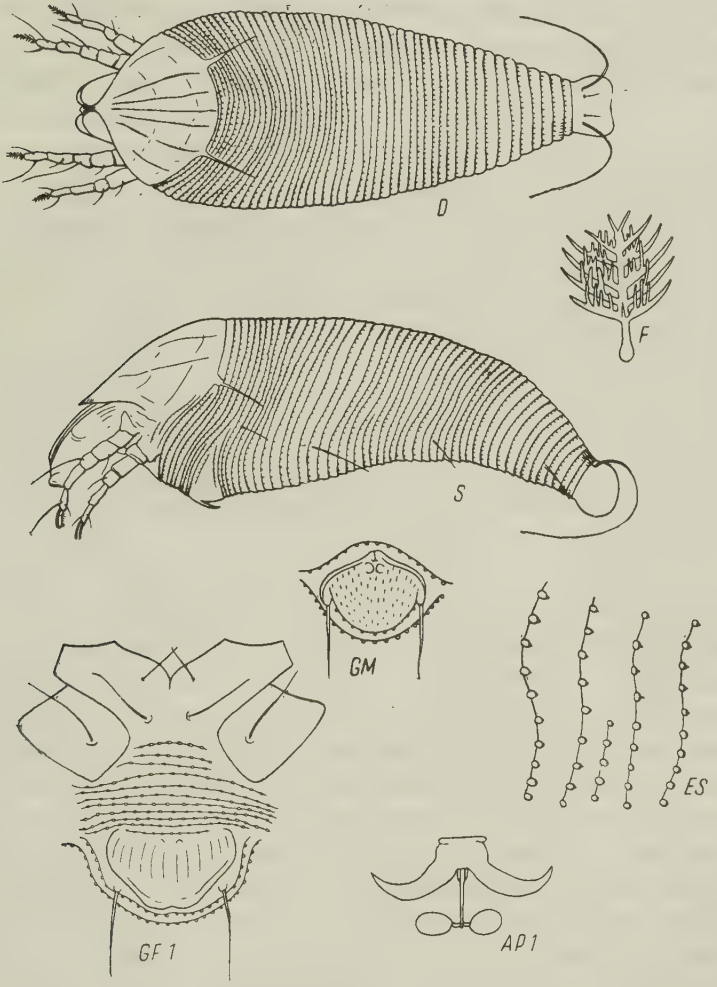
W pierwszych dwóch wiosennych pokoleniach nie znajdowano zupełnie samców. Pojawiały się one na liściach dopiero w drugiej połowie lipca, a więc i w tym wypadku z ich pojawem wiąże się pojaw samic zimujących. Pierwsze objawy uszkodzeń na liściach stwierdzano pod koniec rozwoju drugiego pokolenia.

19. *Aculus sybillae* n. sp. (rys. 2).

Samica. Ciało długości 211μ (198—227; $\bar{x} = 216{,}4 \pm 3{,}62$μ), szerokości 70μ, grubości 70μ, wrzecionowate, słomkowożółte. Rostrum długości 33μ, zagięte ku dołowi, chelicery długości 25μ. Tarcza długości 41μ, szerokości 58μ, półkolista. Cała powierzchnia tarczy pokryta liniami tworzącymi siatkę złożoną z linii środkowej, trzech par linii przyśrodkowych i 2 linii poprzecznych, równoległych do tylnego brzegu tarczy. Guzki grzbietowe tarczy umieszczone blisko tylnego brzegu tarczy, odległość między nimi wynosi 32μ. Szczeciny tarczy długości 27μ, skierowane do tyłu. Przedni uchyłek tarczy bardzo wąski, krótki, ostro zakończony. Boczne brzegi tarczy mają granulowaną, nieregularną strukturę. Nogi przednie długości 40μ; goleń długości 8μ ze szczeciną długości 3μ; pazur długości 7μ. Odwłok z 39 tergitami i około 58 sternitami. Pierścienie zaopatrzone w zaostrzone guzki; guzki po stronie ventralnej mniejsze, okrągłe. Szczecina lateralna długości 31μ, na 12-tym sternicie; pierwsza ventralna szczecina długości 56μ, na sternicie 23; druga długości 12μ, na sternicie 38; trzecia długości 21μ, na sternicie piątym od końca. Dodatkowa szczecina długości 6μ. Narządy płciowe długości 18μ, szerokości 25μ, umieszczone między 7 a 8 sternitem. Klapa

okrywająca otwór płciowy z 10—12 liniami podłużnymi; szczecina płciowa długości 21μ.

Samiec. Ciało długości 141μ, szerokości 60μ; narządy płciowe szerokości 20μ. Siatka na tarczy grzbietowej mniej wyraźna niż u samicy, bez trzeciej pary linii przyśrodkowej tarczy.



Rys. 2.

Miejscowość; Puławy, ul. Browarna. Materiał zebrał autor dnia 21 czerwca 1958 roku.

Gęstość populacji: od I do V (do 30/cm²).

Roślina żywicielska: *Syringa vulgaris* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści. Na skutek ich żeru powstają na liściach jaśniejsze plamki, zwłaszcza często w pobliżu żyłek. Dyskusja: jest to trzeci gatunek znaleziony na lilaku (Nalepa 1929; Liro i Roivainen 1951). Wszystkie trzy gatunki należą do różnych rodzajów. Gatunek opisywany różni się od typu rodzaju *Aculus* (A. *ligustri* (K.) (Keifer 1959) wyglądem guzków po stronie grzbietowej, uchyłkiem tarczy i ilością promieni na pierzastym pazurku. Materiał: holotyp, samica; allotyp, samiec; 5 samic i 3 samce jako paratypy, zebrano tego samego dnia.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Zimowanie następuje w pąkach, zarówno liściowych jak i liściowo-kwiatowych. Zimują wyłącznie samice o jasnobrązowym odcieniu ciała, są one pękate, silnie błyszczące. Od 68 do 88% (średnio 81,5 $\pm$ 2,1%) znajdowano pod pierwszą, zewnętrzną łuską pąków, reszta zimuje pod drugą łuską. Nigdy nie stwierdzono w zimie roztoczy w głębszych warstwach pąka. Najwięcej okazów znajdowano zawsze w części apikalnej pąków (85%), w niewielkiej odległości od wejścia. Niezależnie od ustawienia pąka na krzewach roztocze były zawsze rozłożone mniej więcej równomiernie na całym obwodzie pąka. Roztocze nie przewędrowywały w obrębie pąków przez okres od jesieni do wczesnych dni wiosny. Do pierwszych dni kwietnia (1958) lub nawet do 22 kwietnia (1957) nie stwierdzano jakichkolwiek śladów żeru na tkankach łusek. Roztocze są zwykle zgrupowane po kilka obok siebie, ale rzadko do siebie przylegają. W pąku znajdowano średnio w 1958 roku 28, a w 1960 roku 32 roztocze, przy czym liczba ich wahała się od pojedynczych do 78 osobników. Obserwacje przeprowadzano na trzech krzewach w Puławach i nie stwierdzano różnic w zagęszczeniu osobników zimujących w zależności od ich rozmieszczenia w kierunku którejkolwiek ze stron świata. Podobnie równomierne było porażenie liści na tych samych krzewach w lecie. We wszystkich trzech wypadkach stwierdzano natomiast znacznie silniejsze porażenie i zagęszczenie osobników zimujących w dolnej części krzewów. W pąkach wierzchołkowych gałęzi tylko wyjątkowo znajdowano pojedyncze roztocze.

Rozcinając pąki wczesną wiosną można było skontrolować w jakim procencie szpeciele przeżyły zimę, gdyż osobniki żywe przy odchyleniu łusek zaczynały się poruszać a martwe, nieruchome i zwykle matowe były pokurczone. Średnia śmiertelność w zimie 1957/58 wynosiła 28,3 a w roku 1959/60 — 24,1%, przy czym śmiertelność w poszczególnych pąkach wahała się od 0 do 60%. Osobniki martwe znajdowano w części apikalnej jak i bazalnej pąków, pod łuską pierwszą i głębiej.

Rozwój. W dniu 8.IV.1958 a 15.IV.1960 roku stwierdzono pierwsze jaja pod łuskami pąków, w miejscach zimowania. W tym okresie zauważono znacznie więcej roztoczy w części proksymalnej pąków, co dowodzi, że roztocze w okresie nabrzmiewania pąków wędrują ku ich podstawie. Poszczególne samice składają jaja pojedynczo wokół siebie tak, że po kilku dniach tworzą się kolonie z samicą w środku, a jajami i nimfami dookoła. Przy dalszej produkcji potomstwa kolonie mogą się łączyć. Dopiero w okresie wylęgu pierwszych osobników I pokolenia, to jest między 19 a 23 maja, następuje przewędrowywanie nimf lub młodych samic po ogonku na górną stronę liści. Rozwój więc I pokolenia odbywa się u nasady łusek z żerowaniem na zielonej tkance łusek i ogonku liściowym. Osobniki zimujące, ciemniejsze, nie przechodzą na liście, lecz giną u podstawy łusek. Rozwój I pokolenia trwa około półtora miesiąca, przy czym dużą część tego okresu, co najmniej 2 tygodnie, spędza roztocz w formie znieruchomiałej. Porównując wielkości stadiów rozwojowych i wygląd strony brzusznej w okolicy otworu płciowego ustalono, że w rozwoju występują stadia dwóch nimf. Tak samo rozwój wygląda u wszystkich badanych gatunków, to znaczy że każdy osobnik szpeciela przed dojściem do stadium dorosłego przechodzi dwukrotne znieruchomienie. W stadium znieruchomienia szpeciele mają ciało wyprostowane, silnie wypukłe, nogi wyprostowane i przyciśnięte do gnatosomy a cały roztocz jest przytwierdzony tylnym końcem ciała do tkanki rośliny.

Samica składa jaja przez okres kilku tygodni, a stąd w koloniach obserwuje się roztocze równocześnie we wszystkich stadiach rozwoju badanego pokolenia i pokoleń sąsiednich. Masowy wylęg dojrzałych roztoczy drugiego pokolenia wypada na okres czerwca lub na początek lipca. Samice z II pokolenia przystępują natychmiast do składania jaj III pokolenia, które kończy swój rozwój pod koniec lipca. Około 80% samic z tego pokolenia po 2—3 dniach żerowania na liściach przechodzi na tkanki dla złożenia jaj IV pokolenia. Reszta samic schodzi w tym czasie na zimowanie. Samice tych dwóch typów trudno odróżnić na liściach.

Rozwój IV pokolenia odbywa się na powierzchni pąków i ogonka liści. Szczególnie licznie zasiedlane są te miejsca pąków, gdzie spod brunatnych, stwardniałych łusek wystają zielone tkanki młodych liści. Fakt ten wskazuje, że roztocze opuszczają liście z powodu występowania jakichś niekorzystnych dla nich zmian w składzie biochemicznym soku liści i szukają tkanek młodych.

Samice przechodzące na zimowanie u gatunku omawianego jak również u wszystkich gatunków mających formę przystosowaną do zimowania (deutogyne), po znalezieniu kryjówki zimowej nieruchomieją.

Nieruchomienie następuje stopniowo, gdyż roztocze wykazują coraz słabsze i wolniejsze ruchy, kurczą się tracąc prawdopodobnie przy tym dużą część wody i przestają w końcu poruszać się. Pierwsze samice całkowicie znieruchomiałe stwierdzano u tego gatunku już 3 sierpnia w 1958 roku, a 5.VIII.1960 r. Osobniki zimujące mają gładkie pierścienie ciała, bez guzków. Ostatnie samice schodzące na zimowanie obserwowano koło połowy września.

Gatunek ten ma więc w roku 4 pokolenia i znieruchomiałe, zimujące samice przepędzają w pąkach od $6^1/_2$ do 8 miesięcy. Z obserwacji wielu kolonii pierwszego pokolenia, składających się z potomstwa 1 samicy stwierdzano, że płodność samicy wynosi do 20 jaj. W okresie wylęgu pierwszych nimf z jaj stwierdzano średnio 9—16 jaj, a więc samica może składać dziennie najwyżej 1 jajo. Dalsze obserwacje nad płodnością i czasem rozwoju są utrudnione. Z obserwacji słabo zagęszczonych populacji wydaje się jednak, że samice następnych pokoleń składają podobną liczbę jaj.

W I i II pokoleniach stwierdza się w koloniach zaledwie pojedyncze samce, najwyżej w ilości 0,5% osobników dorosłych, w pobieranych do badań próbach. W III pokoleniu liczba ich wzrasta do 6% a pod koniec sierpnia, w IV pokoleniu, do 20%. Po zejściu na zimowanie samic samce pozostają na liściach aż do czasu ich opadnięcia i wówczas giną. Zimujące samice są więc prawdopodobnie już zapłodnione a w takim razie rozród u II a może i III pokolenia odbywa się przez partenogenezę. Ponieważ jednak dotąd nie zaobserwowano bądź kopulacji, bądź spermatoforów, stąd zagadnienie to pozostaje nie wyjaśnione. Pierwsze objawy uszkodzeń na liściach lilaka stwierdzano pod koniec czerwca, a więc w okresie pojawu II pokolenia.

20. *Aculus tetanothrix* (Nal., 1889) n. comb.

Szpeciel zawijacz wierzbowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 89:145 (*Cecidophyes*).

Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 68:215 (1899) (*Eriophyes*).

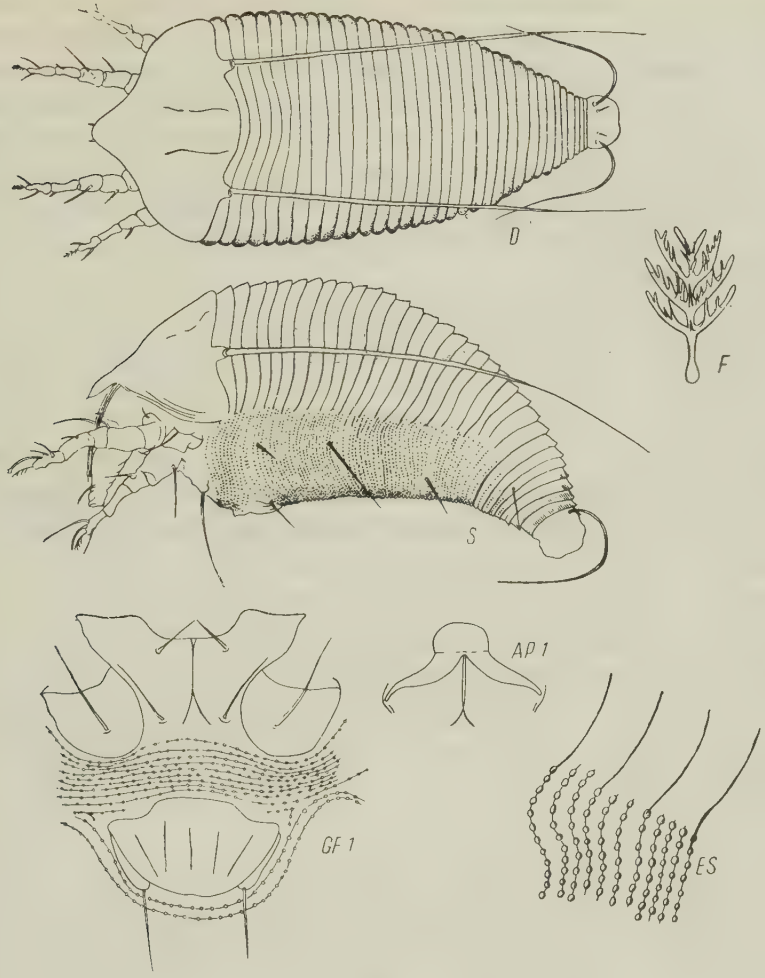
Rośliny żywicielskie: *Salix amygdalina* L., S. *viminalis* L., S. *fragilis* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują zwijanie się brzegów liści i tworzenie się na nich nabrzmień zwinięć.

Miejscowość, data: Sadłowice, Puławy, 19.VIII.1957; Faściszowa, Brzesko, 15.VII.1958; Skierniewice, 15.VIII.1960.

21. *Aculus ulae n. sp.* (rys. 3).

Samica. Ciało długości 228μ (182—240, $\bar{x} = 211{,}5 \pm 3{,}02$), szerokości 88μ, grubości 80μ, silnie wrzecionowate, koloru żółtobeżowego.



Rys. 3.

Rostrum długości 35μ. Chelicery 36μ. Tarcza długości 50μ, szerokości 85μ, z zaokrąglonym na przodzie uchyłkiem długości 9μ. Uchyłek ma na przodzie 2 maleńkie kolce. Tarcza z parą linii przyśrodkowych w przedniej połowie. Szczeciny tarczy rozstawione w odległości 40μ, szczeciny długości 190μ skierowane do tyłu. Guzki szczecin tarczy długości równej szerokości pierwszego tergitu. Szczeciny w $^3/_4$ długości sztywne, wyprostowane, na końcu cieńsze. Nogi przednie długości 46μ; goleń długości 12μ, ze szczeciną 5μ; stopa długości 7μ; pazur długości 7μ, buławkowato zakończony. Pazurek pierzasty 4-promienisty. Nogi tylne długości 37μ; pazur długości 7μ. Obie pary szczecin przednich bio-

der znacznie krótsze od szczecin bioder tylnych. Odwłok z 32 gładkimi tergitami i około 86 sternitami. Sternity z guzkami, guzki zaokrąglone lub lekko owalne. Szczecina lateralna długości 23μ osadzona na sternicie 13; pierwsza ventralna szczecina długości 52μ, na sternicie 30; druga ventralna długości 20μ, na sternicie 53; trzecia ventralna długości 32μ, na sternicie piątym od końca. Szczecina dodatkowa obecna. Narządy płciowe żeńskie szerokości 27μ, długości 18μ, umieszczone między 7 a 8 sternitem. Klapa płciowa z niewyraźnymi bruzdami, ze szczecinami płciowymi długości 15μ.

Samiec. Ciało długości 188μ, szerokości 74μ.

Miejscowość: Puławy, Michałówka. Materiał zebrał autor dnia 28 lipca 1957 roku.

Roślina żywicielska: *Carpinus betulus* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno, nie powodując nawet przy bardzo dużych zagęszczeniach populacji żadnych uszkodzeń na liściach. Częściej atakowana jest przez nie strona górna liści.

Gęstość populacji: od I do V (do 70/cm^2).

Materiał: holotyp, samica; allotyp, samiec i 7 samic paratypów oznaczonych i zebranych tego samego dnia.

Dyskusja: jest to pierwszy gatunek z rodzaju *Aculus* znany z występowania na grabie i jedyny w obrębie tego rodzaju mający szczeciny grzbietowe dłuższe od ciała.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w szczelinach kory lub u podstawy pąków, pod zewnętrzną, twardą łuską. W korze zajmują w tym celu duże szczeliny na całym obwodzie gałązek, gdzie pozostają w formie znieruchomiałej. Zimują prawie wyłącznie samice, niekiedy znajdowano także w zimie pojedyncze nimfy. Ciała samic są zwinięte w kabłąk, matowe, koloru słomkowożółtego, niektóre mają odcień beżowy. Pierścienie samic po stronie grzbietowej ciała są gładkie, natomiast na sternitach pozostają, jak u samic letnich, słabo zaznaczone guzki. Samice te jednak różnią się od tamtych silnie kolorem ciała i budową szczecin grzbietowych. Szczeciny te u samic protogynnych są dłuższe od ciała, natomiast u samic zimujących sięgają zaledwie 12 tergitu, czyli równe są długości tarczy. Są to więc na pewno formy deutogynne.

Samice pozostają w stanie diapauzy od drugiej połowy lipca do pierwszych dni kwietnia. W tym czasie bardzo dużo bo 48 $\pm$ 4,5% roztoczy ginie, a dalsze około 17% ginie wiosną. Wysoki procent zimowej

śmiertelności nie wynika jedynie z wpływu niskiej temperatury, lecz również z powodu niszczenia ich przez drapieżne owady i roztocze. Żerowanie drapieżców na koloniach zimujących szpecieli obserwowano bardzo często, dla wielu gatunków. U *Aculus ulae* n. sp. notowano to szczególnie często.

Rozwój. W pierwszych dniach kwietnia roztocze opuszczają kryjówki zimowe i wędrują do pękających w tym czasie pąków. Przechodzą na ogonki liści i ich podstawę, gdzie rozpoczynają żer. W najbliższych dniach, około 7 kwietnia, obserwuje się pierwsze nimfy na liściach lub na młodych tkankach gałązek. Rozwój I wiosennego pokolenia kończy się około 10 maja i już w ciągu 3—5 dni obserwuje się na liściach dużą liczbę młodych nimf. Dalsze obserwacje nad czasem rozwoju pokoleń są utrudnione, gdyż rozwój poszczególnych stadiów i pokoleń szpecieli występuje w tym samym czasie. Można sądzić, że rozwój II pokolenia kończy się po 10 czerwca, III około połowy lipca a IV w sierpniu. Maksymalne zagęszczenie roztoczy (do kilkudziesięciu osobników na 1 cm^2 powierzchni liścia) obserwuje się po wylęgu III pokolenia około połowy lipca. Część samic z tego pokolenia opuszcza liście i rozpoczyna żerowanie. Samice te są szare i łatwe do odróżnienia od mlecznobiałych lub różowawych młodych samic protogynnych. Początkowo stanowią one najwyżej 10% wszystkich osobników dojrzałych. W tym czasie zdarzają się w koloniach pierwsze samce.

Pomimo dużej liczby żerujących na liściach szpecieli we wszystkich stadiach rozwoju, nigdy nie stwierdzono jaj. W preparatach gdzie samice prześwietlano uprzednio roztworem chloralhydratu, stwierdzano wielokrotnie wylęgłe z jaj nimfy pozostające w drogach rodnych samic. Wskazuje to na fakt występowania u tego gatunku szpeciela żyworodności. Rodzące się nimfy są bardzo ruchliwe i przystępują natychmiast do żerowania.

W sezonie wegetacyjnym występują więc u tego gatunku 4 pokolenia, a samice zimujące pochodzą częściowo z III, lecz w większości z IV pokolenia. Rozwój na liściach kończy się około połowy sierpnia i wtedy ostatnie samice schodzą na zimowanie. W tym czasie opuszczają też liście samce i samice z poprzednich pokoleń; te wszystkie formy giną niedługo na gałązkach.

22. *Aculus ulmicola* (Nal., 1909) n. comb.

Szpeciel perełkowiec wiązowy.

Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 10:117 (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Ulmus campestris* L., szczególnie często bywa atakowany U. *campestris* var. *tuberosum*.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wywołują na liściach bardzo drobne, owalne narośla z otworem na dolnej stronie liści.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 11.VI.1956, IV; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, III; Faściszowa, Brzesko, 15.VII.1958, III; Tarnów, 19.VII.1960, II; Skierniewice, 9.VIII. 1960, III.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują wyłącznie w głębokich spękaniach kory, prawie zawsze w dużych koloniach obejmujących setki osobników. Są to w dziewięćdziesięciu kilku procentach samice koloru ciemnobrązowego z odcieniem wiśniowym. Ciała ich są silnie pokurczone, błyszczące, znieruchomiałe. Pierścienie ich kutikularnego pancerza są na całym obwodzie gładkie bez guzków, są to więc samice deutogynne. W miejscach zimowania znajdowano też pojedyncze samce i nimfy lub nawet samice protogynne. Wszystkie te formy giną w czasie zimy. Okres zimowania trwa od połowy września do końca kwietnia, a więc około 7 miesięcy. W tym czasie ginie średnio 20% roztoczy, przy czym jednak stwierdzano duże wahania w śmiertelności w poszczególnych latach. Wahania te wynikają przede wszystkim stąd, że duże spustoszenia w koloniach zimujących roztoczy powodują jesienią i wczesną wiosną owady i roztocze drapieżne. Około połowa roztoczy pozostałych przy życiu ginie wiosną, w okresie osiedlania się na liściach.

Rozwój. Opuszczanie miejsc zimowania odbywa się zwykle w ostatnie dni kwietnia lub na początku maja. Roztocze przewędrowują na pąki i w miarę ich pękania przechodzą na dolną stronę liści. Atakują liście wyłącznie po stronie dolnej, osiedlając się pojedynczo w rowkach między żyłkami. Między 5 a 10 maja większość roztoczy znajduje się już na liściach i rozpoczyna się tworzenie narośli. Wokół nieruchomego roztocza tworzy się pierścień bledszej, wybujałej tkanki. Pierścień ten z czasem się powiększa, a w jego środku tworzy się wpuklenie, w które zapada się samica. Początkowo roztocze są rozrzucone pojedynczo, jednak przy zwiększającym się zagęszczeniu sfery oddziaływania sąsiadujących samic nakładają się na siebie i stąd wiele narośli tworzonych jest przez 2—5 samic. Narośla tworzone przez więcej samic są większe. W dalszym ciągu tego procesu pierścień grubieje zawężając w ten sposób otwór wyjściowy. W tym czasie tworzy się uwypuklenie na stronę górną liścia, tylko nieznacznie jaśniejsze od reszty blaszki liściowej. Tworzenie narośli trwa około 14 dni i między 21 a 25 maja składane są pierwsze jaja. Jaja są składane przeważnie w części szczyto-

wej narośli i rozrzucane są pojedynczo po całym ich obwodzie. Rozwój jaj, jak również całych pokoleń trwa u szpecieli tego gatunku wyjątkowo długo, gdyż dopiero po trzech tygodniach, koło połowy czerwca lęgną się pierwsze nimfy. Rozwój I pokolenia kończy się w pierwszych dniach lipca; pojawiają się wtedy wyłącznie samice, które już w ciągu najbliższych dni przystępują do składania jaj II pokolenia. W tym czasie giną w narośla ostatnie samice zimujące.

Płodność samic zimujących wynosi średnio $14 \pm 0{,}9$ jaj, a jako maksymalną liczbę stwierdzono 22 jaja złożone przez 1 samicę. Dziennie jest składanych zaledwie 0,3—0,5 jaj. Wylęg nimf II pokolenia następuje po 20 lipca i w dalszym ciągu wzrasta liczba składanych jaj w narośla. Około 10 sierpnia narośla w przeszło połowie swej objętości są wypełnione jajami i nimfami. Pod koniec sierpnia, kiedy kończy się rozwój II pokolenia, narośla są całkowicie wypełnione roztoczami. Samice z I pokolenia są różowe, młode samice z II pokolenia są początkowo przejrzystobiałe, później ciemnieją. Samice z II pokolenia mają pierścienie pancerza gładkie, bez guzków, są to więc samice deutogynne. W narośla w tym okresie stwierdza się charakterystyczne rozmieszczenie poszczególnych form według wieku. U podstawy narośli, blisko otworu wyjściowego znajdują się samice I pokolenia, wyżej samice II pokolenia, a na wierzchołku nimfy kończące rozwój. Takie rozmieszczenie roztoczy w narośla obserwuje się do połowy września. Roztocze dojrzałe w tym okresie prawdopodobnie nie żerują, gdyż nie obserwuje się wychodzenia roztoczy z narośli nawet na liściach zżółkniętych i zeschniętych. Dopiero w drugiej połowie września roztocze opuszczają narośla i rozłażą się po gałązkach w poszukiwaniu miejsc do zimowania. W tym czasie w narośla jest do 200 osobników, w tym do 15 samców. Nigdy nie spotykano w narośla tego gatunku roztoczy drapieżnych. Mają one dostęp do narośli dopiero po opuszczeniu ich przez szpeciele w październiku. Jeszcze w okresie opadania liści w październiku znajduje się w narośla pojedyncze roztocze. Są to przeważnie samce, lecz obserwuje się również deutogynne samice, które nie zdążyły się ukryć w korze.

Mimo że tylko około 40% roztoczy przeżywa zimę, to jednak co roku liście wiązów z gatunku *U. campestris* są pokryte narośla mi. Najliczniej atakowane są dolne gałęzie i na pewno nie pozostaje to bez wpływu na rozwój wiązów, ich przeżywalność w zimie i podatność na choroby.

23. *Anthocoptes ribis* Massee, 1929.

Massee: Ann. Mag. Nat. Hist., 10 (3) : 214.

Roślina żywicielska: *Ribes nigrum* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści powodując przy większych zagęszczeniach populacji odbarwianie się i rdzewienie liści.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 14.VI. 1957, IV; Zakopane, 5.VII.1957, III; Kraków, Ogród Botaniczny, 20.IX. 1957, II; Poznań, Ogród Botaniczny, 25.VI.1958, IV; Skierniewice, 14.VII.1960, V (do 40/cm^2).

24. *Calepitrimerus alchemillae* (Liro, 1940) n. comb.
Liro: Ann. zool.-bot. Fenn. Vanamo, 8 (1) : 36 (*Epitrimerus*).
Roślina żywicielska: *Alchemilla glabra* Ney.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści powodując odbarwianie blaszki liściowej.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Tatry (do 2000 m n.p.m.) 7.VIII.1957, III.

25. *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal., 1889) n. comb.
Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 98:129 (*Phytoptus*).
Roślina żywicielska: *Corylus avellana* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze występują razem z *Phytoptus avellanae* Nal. w pąkach leszczyny. Powodują nabrzmiewanie pąków jesienią i opóźnienie ich rozwoju na wiosnę.

Miejscowość, data: Skierniewice, 5.IX.1960.

26. *Coptophylla gymnaspis* (Nal. 1891) n. comb.
Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 61:306 (1894) (*Phyllocoptes*).
Roślina żywicielska: *Acer platanoides* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na dolnej stronie liści powodując tworzenie się pilśni głównie między włoskami w kątach żyłek. Zaatakowane liście mają charakterystyczny wygląd, gdyż pilśń ma srebrzysty połysk.

Miejscowość, data, zagęszczenie plam: Puławy, 11.VI. 1957, II; Kórnik, 2.VIII.1958, III; Skierniewice, 15.VII.1960, II.

27. *Diptacus giganthorhynchus* (Nal., 1892).
Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 29:191 (*Phyllocoptes*).
Keifer: Bull. Calif. Ins. Surv., 2:60 (*Diptacus*).

Rośliny żywicielskie: *Ribes rubrum* L., *Prunus domestica* L.
Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści powodując przy większych zagęszczeniach populacji odbarwianie i brązowienie blaszki liściowej.

Miejscowość, data, zagęszczenie populacji: Tatry (do 1000 m n.p.m.), 3.VIII.1957, II; Puławy, 19.VIII.1957, III; Kraków, Ogród

Botaniczny, 20.IX.1957, II; Słupia W., Środa Wlkp., 30.VII.1958, III; Faściszowa, Brzesko, 9.VII.1960, IV.

28. *Diptacus sacramentae* (Keifer, 1939).

Bull. Calif. Dept. Agric., 28:223 (*Diptilomiopus*).

Bull. Calif. Ins. Surv., 2 (1):60 (1952) (*Diptacus*).

Roślina żywicielska: *Alnus glutinosa* (L.), A. *incana* (L.).

Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści, powodując tworzenie się jaśniejszych plamek, które później brązowieją. Spotykano też nieraz roztocze tego gatunku w naroślach wytworzonych przez *Eriophyes leavis* (Nal.) na olszach.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 19.VIII. 1957, III; Kórnik, 3.VIII.1958, II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 15.VII. 1960, III, Skierniewice, 11.VIII.1960, III.

29. *Epitrimerus insons* n. sp. (rys. 4).

Samica. Ciało długości 204μ (180—229, $\bar{x} = 201{,}5 \pm 3{,}7$), szerokość 66μ, grubości 42μ, wrzecionowate, koloru beżowego. Rostrum długości 28μ ze szczeciną długości 8μ. Tarcza grzbietowa długości 43μ, szerokości 58μ, z parą linii przyśrodkowych na tylnej połowie tarczy. Przedni uchyłek tarczy długości 8μ zaokrąglony. Guzki szczecin grzbietowych w odległości 19μ od siebie, oddalone 6μ od tylnego brzegu tarczy. Szczeciny grzbietowe długości 8μ, skierowane ku sobie. Noga przednia długości 35μ; goleń długości 7μ, ze szczeciną długości 6μ; stopa długości 6μ, pazur 8μ; pazurek pierzasty długości 7μ, 7-promienisty. Noga tylna długości 26μ, pazur 8μ. Biodra z ziarnistościami i bruzdkami. Pierwsza szczecina bioder długości 9μ, druga 14μ, trzecia 55μ. Odwłok z 55 tergitami i ponad 70 sternitami. Sternity z zaokrąglonymi guzkami. Szczecina lateralna długości 42μ, na sternicie 13; pierwsza ventralna 52μ, na sternicie 26; druga ventralna 37μ, na sternicie 43; trzecia ventralna 30μ, na sternicie 7 od końca. Szczecina dodatkowa długości 6μ. Narządy płciowe szerokości 22μ, długości 15μ. Klapa płciowa z 9 bruzdami. Szczeciny płciowe długości 23μ.

Samiec. Ciało długości 127μ, szerokości 38μ. Narządy płciowe szerokości 16μ.

Miejscowość: Puławy, Ogród Kwiatowy.

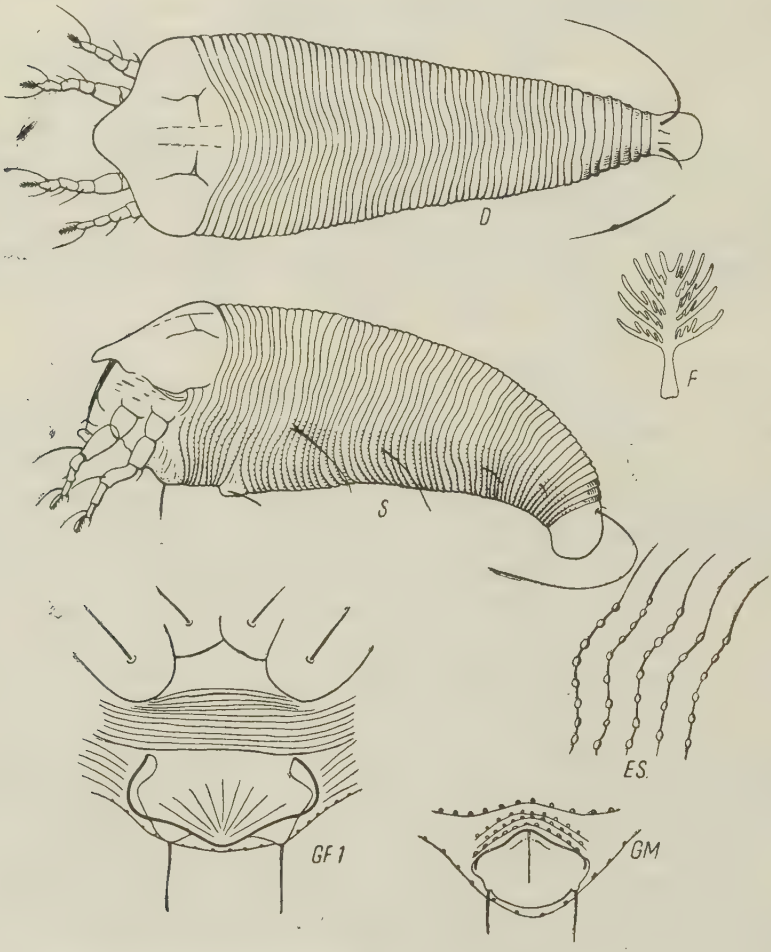
Data: 18.VII.1957, materiał zebrany przez autora.

Roślina żywicielska: *Thuja occidentalis* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie gałązek, powodując tworzenie się w okresie wiosennym jaśniejszych plamek na liściach.

Gęstość populacji: zwykle duża.

Materiał: holotyp, samica; allotyp, samiec oraz 7 samic paratypów zebrano tego samego dnia.



Rys. 4.

Dyskusja: jest to trzeci gatunek opisany z żywotnika. Garman (1883) opisał *Phytoptus thujae* i gatunek ten na pewno nie należy do rodzaju *Epitrimerus*. Keifer (1953) opisał z tej rośliny *Calepitrimerus occithujae*. Gatunek opisywany różni się od gatunku typowego rodzaju *Epitrimerus* (*E. gemmicola* (Nal.) rysunkiem tarczy, budową pierzastego pazurka i wielkością.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Okres zimy roztocze spędzają nieruchomo pod listeczkami na gałązkach. Znacznie więcej znajduje się ich pod liśćmi na dolnej stronie gałązek. Zimują pojedynczo lub w grupach po kilka osobników w zależności od wielkości szczelin. Kryjówki tworzą sobie wyłącznie pod zielonymi listeczkami, nigdy nie korzystają ze znacznie większych szczelin pod zbrązowiałymi liśćmi na grubych gałązkach. Zimują zarówno samice, które stanowią 95% form, jak i samce. Samce nie przeżywają zimy. Formy zimujące są znieruchomiałe, stadium to występuje u tego gatunku bardzo późno, około połowy października. Samice zimujące mają ciało wyprostowane, błyszczące, jasnoróżowe. Ich sternity są gładkie, bez guzków i tym różnią się od form letnich. W okresie zimy ginie w szczelinach nie więcej niż 10—15% samic, pozostałe rozpoczynają rozwój wiosną.

Rozwój. Już w drugiej połowie marca zimujące roztocze zaczynają się poruszać i rozpoczynają żerowanie. Pozostają one jednak w swoich kryjówkach, gdzie składają w początkach kwietnia pierwsze jaja. W pojedynczych wypadkach znajdowano w jednej szczelinie pod liściem 10—12 jaj,zwykle jednak około 5 jaj. Cały rozwój I pokolenia przebiega w kryjówkach zimowych, chociaż część nimf nieruchomieje w górnych częściach szczelin, tak że są widoczne z zewnątrz. Pod koniec maja młode samice wychodzą na liście i składają jaja w kątach liści, zawsze jednak na dolnej stronie przy końcach gałązek. Wylęgłe nimfy rozłażą się po gałązkach i nieruchomieją w ich szczelinach w różnych częściach gałązek. Wylęgłe pod koniec czerwca samice II pokolenia rozszerzają zakres wędrówek i można je znaleźć u podstawy gałązek. To zlokalizowanie różnych stadiów na różnych odcinkach gałązek zachowuje się do końca okresu rozwoju, to znaczy do końca września lub nawet do połowy października. Mimo że od czerwca aż do jesieni znajdują się na liściach szpeciele we wszystkich stadiach rozwoju wraz z jajami, populacja szpeciela utrzymuje się na jednakowym poziomie, a od sierpnia stopniowo zmniejsza się.

Ponieważ rozwój II pokolenia trwa 25—30 dni, można sądzić, że w lecie rozwijają się 3 dalsze pokolenia, a więc łącznie w sezonie wegetacji występuje u tego gatunku 5 pokoleń. Pod koniec lipca pojawiają się w populacjach pierwsze samce i w tym czasie pierwsze samice kryją się na zimowanie w szczelinach pod liśćmi. Tutaj jeszcze jesienią żerują, a później nieruchomieją. Samce w sierpniu stanowią najwyżej 10% populacji, a we wrześniu około 25%. Pojedyncze samce można znaleźć na liściach jeszcze około połowy października.

Mimo że na liściach spotyka się niekiedy po kilkadziesiąt osobników, nie stwierdza się jakichkolwiek śladów żeru. Zupełnie wyraźne odbarwianie tkanek występuje natomiast zawsze pod listkami, w miejscach gdzie roztocze zimowały.

Bardzo często występował na żywotniku wraz z omawianym gatunkiem drugi — *Trisetacus cupressi* K. W przeciwieństwie do *Epitrimerus*, zimujące samice *Trisetacus* miały wyraźne guzki na całym obwodzie pierścieni i były koloru mlecznobiałego z różowym odcieniem przedniej części ciała. Choć rozwój szpecieli obu gatunków i ich zimowanie były podobne, jednak u *Trisetacus* występował 1 typ samic. Rozwój więc u *Trisetacus cupressi* K. jest prosty.

30. *Epitrimerus heterogaster* (Nal., 1890).

Szpeciel zawijacz powojnikowy.
Nalepa: N. Acta Leop., 55 (4):330 (1891) (*Cecidophyes*).
Nalepa: Zoologica, 24:276 (1910) (*Epitrimerus*).
Roślina żywicielska: *Clematis vitalba* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na liściach powodując zawijanie się brzegów liści w górę i tworzenie się torebek. Rozwój i rozmnażanie się roztoczy odbywa się w zwinięciach liści.
Miejscowość, data: Kazimierz, Puławy, 28.V.1960; Młochów, Skierniewice, 13.VIII.1960.

31. *Epitrimerus pyri* (Nal., 1891).

Szpeciel wzdymacz gruszowy.
Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 28:162 (*Tegonotus*).
Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 29:155 (1892) (*Trimerus*).
Nalepa: Zoologica, 24:277 (1910) (*Epitrimerus*).
Roślina żywicielska: *Pirus communis* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na liściach, głównie na dolnej stronie. Przy masowym pojawie (III—V stopień) notowano wyginanie się blaszki i tworzenie uwypukleń.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 3.VI. 1956, II; Faściszowa, Brzesko, 27.VI.1957, IV; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, V (do 30/cm^2); Gorlice, 26.VII.1957, IV; Poznań, Ogród Botaniczny, 15.VI.1958, III; Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, IV; Warszawa, Ogród Botaniczny, 17.VII.1960, III; Skierniewice, 18.VII.1960, IV.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w szczelinach kory i w zamarłych pąkach. W poszukiwaniu szczelin na gałązkach przewędrowują nawet na

odległość do kilkudziesięciu centymetrów. Zimują wyłącznie samice, pojedynczo lub w grupkach, rozmieszczone na całym obwodzie gałązek. Roztocze ułożone są w szczelinach w różnych kierunkach i pozostają przez całą jesień i zimę znieruchomiałe. Samice zimujące są koloru słomkowożółtego, ciało ich jest błyszczące, wyprostowane. Pierścienie ich ciała są na całym obwodzie gładkie, bez guzków. Brak jest również u tych form żebra środkowego na grzbiecie, tak że roztocz wygląda jak z rodzaju *Phyllocoptes*. Są to zatem na pewno samice deutogynne. Potwierdza się więc spostrzeżenie Keifera (1952), że u *Epitrimerus pyri* (Nal.) występują 2 typy samic.

Przechodzenie na zimowanie rozpoczyna się u szpecieli tego gatunku w drugiej połowie lipca i samice pozostają nieruchome do końca marca lub nawet do 10 kwietnia. W tym czasie średnio zaledwie 7,8 $\pm$ 2,3% roztoczy ginie, a więc ponad 90% rozpoczyna wiosną wędrówkę na liście. W tym okresie jednak, przy przewędrowywaniu na liście bardzo dużo samic ginie, tak że zaledwie 40—45% form zimujących przystępuje do składania jaj.

R o z w ó j. W pierwsze ciepłe wiosenne dni samice zaczynają się poruszać i opuszczają kryjówki zimowe. Posuwają się w stronę pąków, wchodzą między rozchylające się łuski i rozpoczynają żer na zielonych częściach gałązek u podstawy ogonków liściowych. Tutaj po 1—3 dniach żerowania składane są pierwsze jaja. Wylęgłe nimfy I a także niekiedy nimfy II przewędrowują z samicami po ogonku na liść, co uniemożliwia obserwacje nad płodnością samic i ilością jaj składanych dziennie. Rozwój I pokolenia kończy się między 15 a 20 maja i w tym czasie już wszystkie stadia znajdują się na liściach, głównie na dolnej stronie koło żyłki głównej. Jaja tego gatunku, podobnie jak u *Aculus comatus* (Nal.), są spłaszczone w kształcie owalnych poduszeczek i trudne do odróżnienia na powierzchni liścia. Jaja są składane głównie koło żyłki głównej. Także nimfy znieruchomiałe znajdują się prawie wyłącznie między włoskami koło żyłki głównej i w podstawowej części żyłek bocznych. U szpecieli tego gatunku zauważono wyjątkowo duże różnice w wielkości między nimfami znieruchomiałymi tak, że po porównaniu kilkuset osobników można było dopiero ustalić średnie wielkości obu nimf. Dokonane pomiary nielicznych nimf nasuwały przypuszczenie występowania w rozwoju 3 nimf.

Samice z I wiosennego pokolenia przystępują natychmiast do składania jaj. Rozwój II pokolenia kończy się około połowy czerwca i samice z tego pokolenia zakładają III pokolenie, którego rozwój kończy się około połowy lipca. W maju i czerwcu nie znajdowano w populacjach na liściach ani jednego samca, pierwsze pojawiały się dopiero w III

pokoleniu i stanowiły wtedy do 12% ogółu osobników dorosłych. W pierwszych dniach sierpnia wszystkie roztocze opuszczają liście. Należy stąd przyjąć, że w okresie wegetacji występuje u tego gatunku 3 pokolenia i wyłącznie samice III pokolenia schodzą na zimowanie. W drugiej połowie lipca znajduje się na liściach bardzo dużo samic deutogynnych, są jednak również samice protogynne z poprzednich pokoleń. Te samice opuszczają liście z samicami deutogynnymi w sierpniu lecz nie zimują, stosunkowo szybko giną na gałązkach.

Nie udaje się ustalić nawet w przybliżeniu płodności samic tego gatunku. Na gruszach, na których pod koniec maja tylko na niektórych liściach znajdowano pojedyncze roztocze, populacja powiększała się pod koniec czerwca do 20—50 osobników dorosłych na liściu i sięgała do ponad 100 osobników przy maksymalnym zagęszczeniu w połowie lipca. Już od połowy czerwca notowano objawy żeru szkodnika.

32. *Epitrimerus salicobius* (Nal., 1892).

Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 28:128 (*Tegonotus*).

Nalepa: Zoologica, 24:275 (1910) (*Epitrimerus*).

Roślina żywicielska: *Salix amygdalina* L., *S. viminalis* L., *S. fragilis* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na obu stronach liści, nie powodując widocznych uszkodzeń.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Sadłowice, 2.IX. 1957, III; Warszawa, Ogród Botaniczny, 1.X.1957, I; Tarnów, 3.VIII. 1958, IV.

33. *Epitrimerus subacromius* Roiv., 1947.

Roivainen: Acta ent. Fenn., 3 : 25.

Roślina żywicielska: *Betula verrucosa* Ehrh., *B. pubescens* Ehrh.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej, rzadziej również na górnej stronie liści. Przy liczniejszym występowaniu (III—V stopień) stwierdzano odbarwianie liści, zwłaszcza koło żyłek, przypominające mozaikę.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Krynica, 27.VI. 1956, II; Faściszowa, Brzesko, 10.VII.1958, IV; Puławy, 5.VIII.1958, II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 31.VII.1960, III.

34. *Epitrimerus trilobus* (Nal., 1890).

Szpeciel zawijacz bzowy.

Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 55 (4) : 388 (1891) (*Cecidophyes*).

Nalepa: Anz. Akad. Wiss. Wien, 32 : 213 (1895) (*Trimerus*).

Nalepa: Zoologica, 24 : 278 (1910) (*Epitrimerus*).

Rośliny żywicielskie: *Sambucus nigra* L., *S. racemosa* L.
Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją na górnej stronie liści powodując zawijanie się brzegów liści w górę lub nie wywołują żadnych uszkodzeń.
Miejscowość, data, Słupia W., Środa Wlkp., 20.VII.1957, II; Gorlice, 25.VII.1957; Zakopane, 8.VIII.1957; Skierniewice, 17.VII.1960.
Uwagi: gatunek ten jest dość charakterystyczny w obrębie rodzaju *Epitrimerus* Nal., gdyż po stronie grzbietowej, na żebrze centralnym i bocznych występują guzki, których brak w bruzdach tergitów. Na skutek tego po stronie grzbietowej wyróżniają się trzy punktowane pasy. Cecha ta kwalifikuje do uznania tego gatunku za typowy dla nowego rodzaju.

35. *Eriophyes convolvens* (Nal., 1889).
Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 59 (4) : 537 (*Cecidophyes*).
Nalepa: Zoologica, 24 : 230 (1910) (*Eriophyes*).
Rośliny żywicielskie: *Evonymus europea* L., *E. verrucosa* Scop.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na górnej stronie liści powodując zawijanie się brzegów liści w górę. W zwinięciach tworzy się pod wpływem ich żeru gęsta pilśń włosków, w których odbywa się rozwój roztoczy. Roztocze zimują pod zewnętrznymi łuskami w pąkach. Pod wpływem żeru pąki powiększają się i rozwijanie się liści opóźnia się o 5—10 dni.
Miejscowość, data: Puławy, 11.X.1957; Kórnik, 3.VIII.1958; Kraków, Ogród Botaniczny, 8.V.1958.

36. *Eriophyes inangulis* (Nal., 1919) Liro, 1951.
Szpeciel kloszowiec olchowy.
Nalepa: Verh. zool. bot. Ges. Wien, 69 : 32 (*E. laevis inangulis*). Liro: Suomen El. Anim. Fenn., 6 : 146 (*E. inangulis*).
Roślina żywicielska: *Alnus glutinosa* (L.).
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją w wytworzonych przez siebie kloszowatych uwypukleniach blaszki liściowej. Narośla te występują prawie wyłącznie w kątach żyłek.
Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 12.VI.1957, I; Faściszowa, Brzesko, 9.VII.1960, II; Skierniewice, 20.VII. 1960, III.

37. *Eriophyes laevis* (Nal., 1889).
Szpeciel kolbowiec olchowy.
Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 55 : 382 (1891) (*Phytoptus*).
Nalepa: Zoologica, 24 : 214 (1910) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Alnus glutinosa* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wywołują na liściach kolbowate narośla z otworem po stronie dolnej liścia. Narośla te początkowo są zielone, później czerwienieją. Już w drugiej połowie lipca, po opuszczeniu ich przez szpeciele, narośla brązowieją. Liście opanowane przez tego szkodnika już w pierwszych dniach września żółkną i wcześniej opadają. Bardzo często szpeciele tego gatunku występują na olchach rosnących nad brzegami rzek.
Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 13.VI.1956, III; Gorlice, 25.VII.1957, II; Zakopane, 5.VIII.1958, III; Warszawa, Ogród Botaniczny, 7.VIII.1960, II; Hel, 1.IX.1960, II.

Obserwacje biologiczne

Eriophyes laevis (Nal.) należy do grupy kilku gatunków szpecieli, których biologia jest znana. (Szewczenko, 1957). Poniższe dane dotyczą ogólnego zarysu biologii z podkreśleniem różnic w stosunku do obserwacji Szewczenki. Gatunek ten uwzględniono w badaniach dla uzyskania porównania szczegółów biologicznych z innymi gatunkami powodującymi narośla na liściach.

Zimowanie. Roztocze zimują wyłącznie w szczelinach kory. Zimują samice deutogynne o ciemnoczerwonym, pokurczonym pancerzu. Szewczenko (1957) spotykał również zimujące pojedyncze samce. W kryjówkach roztocze pozostają od połowy lipca do połowy kwietnia w formie znieruchomiałej, a więc okres życia aktywnego i rozwoju trwa u tego gatunku najwyżej 3 miesiące. Z obserwacji wiosennych widać, że przeżywa zimę około 88% osobników i te przewędrowują na liście. Połowa z nich, około 45%, ginie pod wpływem wiosennych chłodów przed wytworzeniem narośli na liściach.

Rozwój. Między 12 a 15 kwietnia roztocze zaczynają się poruszać i po 2—4 dniach rozpoczynają wędrówkę na liście dążąc zawsze w kierunku końca gałązek. Na liście dostają się w ostatnie dni kwietnia i natychmiast przystępują do intensywnego żerowania w wybranych przez siebie miejscach. Po 36 godzinach żeru wokół roztocza wytwarza się pierścień brązowiejącej tkanki, a następnie dołeczek. Tworzenie narośli trwa 10—12 dni i zaraz potem składane są pierwsze jaja (około 12 maja). Rozwój I pokolenia kończy się między 15 a 20 czerwca, trwa więc około 35 dni. Jedna samica składa przeciętnie 21 jaj (według Szewczenki, (1957) 12—30 jaj), przy czym dziennie składa średnio 1,1 jaj. Ponieważ u szpecieli omawianego gatunku jak również u innych gatunków u których rozwój odbywa się w narośla, śmiertelność w poszczególnych stadiach jest bardzo niska i nie przekracza 5%, można przyjąć, że każda

zimująca samica daje około 20 protogynnych samic I pokolenia. W około 50 przeanalizowanych naroślach spotykano w tym czasie pojedyncze samce, które stanowiły około 2,5% roztoczy dojrzałych z I pokolenia. Pojawiały się one jednocześnie z samicami, nie wydaje się więc prawdopodobne aby rozwój samców trwał dłużej jak twierdzi Szewczenko. Wylęgłe samice z I pokolenia natychmiast przystępują do składania jaj II pokolenia. Rozwój tego pokolenia kończy się między 8 a 14 lipca i w tym okresie w naroślach jest średnio po 105 roztoczy. Widać więc że albo płodność samic I pokolenia jest znacznie niższa od płodności samic, które zimowały lub że tylko niektóre z nich składają jaja. Obserwacja mikroskopa tych samic wykazuje, że wszystkie są typu protogyne, z guzkami na pierścieniach i w bardzo wielu samicach stwierdzano obecność jaj. Raczej więc płodność tych samic jest niższa.

Koło połowy lipca obserwuje się masowe opuszczanie narośli, przy czym samice protogynne rozchodzą się po liściach i wkrótce giną, natomiast samice z II pokolenia, typu deutogyne schodzą na zimowanie. Także samce pozostają na liściach i również giną. W okresie opuszczania przez samice narośli samce stanowią 6,4% populacji.

Szewczenko (1957) twierdzi, że czynne rozprzestrzenianie się szpecieli odbywa się przede wszystkim pod koniec rozwoju, to znaczy że roztocze poszukujące miejsc do zimowania przewędrowują na większe odległości niż wiosną w poszukiwaniu pąków. Rzeczywiście szpeciele żerujące na drzewach i krzewach szczególnie licznie atakują dolne gałęzie. Z moich obserwacji wynika jednak że porażenie przez szereg kolejnych lat ogranicza się do jednego odcinka drzewa lub powiększa się w górę lub w dół. Dolne części korony są atakowane liczniej dlatego, że tutaj następuje najczęściej pierwsza infekcja i szkodnik rozchodzi się raczej w płaszczyźnie poziomej drzewa.

38. *Eriophyes padi* (Nal., 1889).

Szpeciel maczugowiec czeremchowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 99 : 55 (1890) (*Phytoptus*).

Nalepa: Zoologica, 24 : 237 (1910) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Prunus padus* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują tworzenie się na liściach maczugowatych narośli. Już w lipcu narośla zsychają się i brunatnieją.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 1.VI.1956, III; Zakopane, 5.VII.1957, IV; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII. 1957, III; Gorlice, 25.VII.1957, II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 7.VIII. 1960, II; Skierniewice, 5.VIII.1960, IV.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze tego gatunku zimują w szczelinach kory w pobliżu nasady ogonków liści, w grupach po kilka do kilkunastu osobników. Zajmują one w tym celu szczeliny na całym obwodzie gałązek o różnej grubości. Zwykle roztocze przewędrowują w poszukiwaniu miejsc do zimowania na odległość do kilkudziesięciu centymetrów.

Formy zimujące są to samice koloru ciemnoczerwonego, o błyszczącym, bardzo pokurczonym pancerzu. Całe ich ciało jest spłaszczone i ma kształt owalny, a nie robakowaty jak u form ruchomych. Formy te mają pierścienie ciała gładkie, bez guzków i stąd należy je zaliczyć do typu samic deutogynnych. W kryjówkach zimowych pozostają one w formie znieruchomiałej przez 9—10 miesięcy w roku i śmiertelność ich w tym czasie dochodzi do 31%. Od 5 do 10% roztoczy ginie w okresie wiosennym od chwili opuszczenia kryjówek zimowych do chwili zasklepienia się w naroślach.

Rozwój. Pierwsze ruchy u samic zimujących obserwuje się zwykle w pierwszych dniach kwietnia i termin ten nie był w latach naszych obserwacji uzależniony od temperatury. W kwietniu roztocze przewędrowują na pąki i w miarę ich pękania przechodzą na liście. Zwykle już pod koniec kwietnia roztocze żerują siedząc nieruchomo na liściach i tworzą pęcherzyki narośli. Narośla są dość duże, wytworzone przez 1—4 samic. Zupełnie ukształtowane narośla mają na powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej rzadkie włoski z wejściem zatkanym gęstą pilśnią. Okres tworzenia się narośli trwa 12—15 dni i kończy się około 10 maja. W tym czasie nabrzmiałe samice składają pierwsze jaja. Rozwój I pokolenia trwa cały miesiąc i koło 10 czerwca pojawiają się pierwsze osobniki dorosłe. W tym czasie znajduje się w naroślach pierwsze martwe samice zimujące.

Mała liczba samic z I pokolenia po kilku dniach żerowania opuszcza narośla i poszukuje pod koniec czerwca miejsc do zimowania. Znaczna większość, około 90% samic pozostaje w naroślach i składa jaja II pokolenia, z których znów po miesiącu wylęgną się roztocze dorosłe. Wydaje się że od chwili opuszczenia narośli przez pierwsze samice zostaje umożliwiony dostęp do nich innych roztoczy, głównie z rodzin *Tarsonemidae* i *Acaridae*, rzadziej *Tydeidae*. W miarę postępowania rozwoju II pokolenia coraz więcej narośli jest zajętych przez drapieżce i w takich naroślach obserwuje się zwykle jedynie pojedyncze szpeciele, ukryte między włoskami w czopku zamykającym otwór. Obecność pustych skórek szpecieli w takich naroślach wskazuje, że są one co najmniej w większości niszczone, a reszta form ucieka z zaatakowanych narośli.

Pod koniec rozwoju II pokolenia około 60% narośli jest zwykle zajętych przez inne roztocze i procent ten wzrasta do 98 pod koniec lipca, wówczas gdy ostatnie szpeciele opuszczają niezaatakowane narośla. Podobne stosunki obserwowano w trzech miejscowościach (Puławy, Skierniewice, Brzesko), widać więc stąd, że narośla na czeremsze są łatwo dostępne i szczególnie atrakcyjne dla roztoczy drapieżnych. Jako ostatnie opuszczają narośla samce, których w II pokoleniu jest około 23%. Narośla opuszczone, niezależnie od tego czy są zasiedlone innymi roztoczami czy nie, szybko zasychają, ich cienkie ściany kurczą się i brunatnieją.

Trudno jest ostatecznie rozstrzygnąć, czy występują u tego gatunku 2 czy 1 typ samic. Wśród samic z I pokolenia tylko nieliczne mają sternity z nieznacznie zarysowującymi się guzkami. Przeważnie mają pierścienie ciała gładkie, choć wydaje się na podstawie dużej liczby osobników występujących w poszczególnych stadiach rozwojowych II pokolenia, że znaczna ich większość składa jaja, a tylko mała liczba samic przechodzi na zimowanie. Z obserwacji narośli zasiedlonych przez jedną samicę można wnioskować, że średnia płodność samic zimujących wynosi 21 jaj (maksimum 48) i że dziennie samica składa średnio 2,2 jaj. Płodność samic z I pokolenia jest prawdopodobnie niższa i nie przekracza 15 jaj.

39. *Eriophyes pyri* (Pagenstecher, 1857).

Szpeciel podskórnik gruszowy.

Pagenstecher: Verh. Ver. Heidelb., 1 : 48 (*Phytoptus*).

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 99 : 50 (1890) (*Eriophyes*).

Rośliny żywicielskie: *Pirus communis* L., *P. ussuriensis*, *Sorbus aucuparia* L.

Nalepa: (1929) notował ponadto ten gatunek na *Cotoneaster tomentosa* Lind., *Crataegus oxyacantha* L., *Amelanchier vulgaris* M., *Malus domestica* Borb., *Cydonia vulgaris* Pers., *Sorbus aria* Cr., *S. torminalis* N., *S. chamespilus* Cr.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują charakterystyczne pęcherzyki na dolnej stronie liści. Najliczniej atakowane są części liści wzdłuż żyłki głównej, przy czym już na początku czerwca obserwuje się brązowienie i zamieranie zaatakowanych tkanek liścia. Przy dużych zagęszczeniach szkodnika bywają atakowane także owoce. Wskutek żeru szpecieli owoce nie dorastają do normalnej wielkości, a powierzchnia ich jest chropowata (potwierdza to Minder, 1957 i Quaintance, 1912). Około połowy lipca samice schodzą do pąków na zimowanie. Już pod koniec marca roztocze zaczynają żerować w pąkach i składają pierwsze jaja. Cały rozwój I pokolenia następuje w pąkach.

Pod wpływem żeru roztoczy pąki grubieją i rozwijają się co najmniej o 10 dni później niż na drzewach zdrowych. Jest to jeden z gatunków szpecieli o dużej szkodliwości pod względem gospodarczym i występuje na całym świecie (Lamb, 1952; Quaintance, 1912).

Miejscowość, data, zagęszczenie pęcherzy: Puławy, 1.VII.1957, III; Zakopane, 5.VII.1957, IV; Gorlice, 25.VII.1957, II; Kraków, Ogród Botaniczny, 20.IX.1957, III; Skierniewice, 14.VII. 1960, II; Warszawa, 17.VII.1960, III.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w pąkach, przy czym około 72% osobników znajduje się pod pierwszą, zewnętrzną łuską, a reszta pod łuską drugą. Nieco więcej roztoczy znajdowano po stronie dolnej pąków. Tylko nieliczne samice schodzą w dół pąka, poniżej jego połowy, większość zimuje przy wierzchołku pąków pod brązowymi łuskami.

W jednym pąku może być nawet kilka tysięcy osobników, jest to zależne wyłącznie od stopnia porażenia przyległych liści w roku ubiegłym. Roztocze pozostają nieruchomo aż do trzeciej dekady marca.

Rozwój. W ostatnich dniach marca roztocze przewędrowują wgłąb pąków lub zaczynają żerować już w miejscach zimowania. Po kilku dniach żeru (25—30.III.) stwierdzano pierwsze jaja. Rozwój I pokolenia przebiega w pąku i kończy się, w miarę jak pąk rozwija się, w kątach liści. Z obserwacji kolonii pochodzących z jednej lub z nielicznych samic wynika, że płodność jednej samicy sięga 32 jaj (średnio 18 sztuk). Rozwój I pokolenia kończy się między 15 a 20 maja i wtedy samice przewędrowują na liście, gdzie w ciągu trzech następnych dni składają jaja II pokolenia. Rozwój II pokolenia przebiega już w pęcherzykach i kończy się koło 20 czerwca. Wylęgłe samice II pokolenia tworzą nowe pęcherzyki i dają III pokolenie szkodnika. Wylęg samic III pokolenia następuje między 15 a 17 lipca. Z obserwacji pęcherzyków zajętych przez jedną samicę wynika, że płodność w II i III pokoleniu nie przekracza 20 jaj.

Już z końcem czerwca około 18% samic z II pokolenia kryje się do pąków dla zimowania. Resztę osobników zimujących stanowią samice III pokolenia, które opuszczają narośla w 1—3 dni po wylęgu. W tym czasie brązowieją ostatnie pęcherzyki. O ile w koloniach I pokolenia samce są bardzo rzadkie i stanowią około 0,07% osobników dojrzałych, o tyle w II pokoleniu jest ich już 1,5% a w połowie lipca 14%. Wydaje się więc, że osobniki zapłodnione przechodzą na zimowanie, a samice niezapłodnione umożliwiają rozwój dalszych pokoleń przez partenogenezę. W sezonie wegetacji występują więc w naszych warunkach 3 po-

kolenia szkodnika. Minder (1957) obserwował tylko 2 pokolenia rocznie w Riazanskoj obłasti SRR i nie wspomina o rozwoju w pąkach. W Stanach Zjednoczonych może występować kilka pokoleń rocznie (Quaintance, 1912).

Z obserwacji wiosennych wynika, że śmiertelność osobników zimujących wynosi 22—70%.

40. *Eriophyes similis* (Nal., 1889).

Szpeciel kloszowiec tarninowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 99 : 53 (*Phytoptus*).

Nalepa: Zoologica, 24 : 237 (1910) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Prunus spinosa* L., *P. domestica* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze powodują tworzenie się dużych narośli na górnej stronie liści, w kątach żyłek.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 16.VI.1956, III; (*P. spinosa* L.); Faściszowa, Brzesko, 5.VII.1957, III, *P. domestica* L.; Skierniewice, 13.VIII.1960, II, *P. spinosa* L. i *P. domestica* L.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w spękaniach kory i w zamarłych pąkach na gałązkach. Zimują wyłącznie samice o różowoczerwonym pancerzu. Ciało ich jest błyszczące, pokurczone. Zimują zwykle w dużych grupach składających się nawet z kilkudziesięciu osobników i wy-

Tabela 2

Średnie temperatury dobowe Puław (°C)
Mean temperatures in Pulawy (°C)

Data \ Rok	1957	1958	1960
25. III	+ 1,4	— 3,4	+ 4,0
30. III	+ 8,7	0,0	+ 3,9
5. IV	+ 9,8	+ 3,9	+ 1,2
10. IV	+ 4,8	+ 2,5	+ 5,6
15. IV	+ 1,8	+ 8,4	+ 7,2
20. IV	+ 6,8	+ 7,8	+11,4
25. IV	+14,6	+ 7,0	+ 4,4
30. IV	+18,4	+ 8,8	+ 6,9
5. V	+ 6,2	+ 8,2	+11,6
10. V	+ 8,4	+18,4	+14,4
15. V	+14,8	+21,2	+14,2

pełniają szczeliny. Roztocze znajdowały odpowiednie miejsca do zimowania w różnych odległościach zwykle od dwu do kilkudziesięciu centymetrów od przyczepu ogonków liściowych. W jednakowym stopniu zasiedlane były w tym celu spękania na całym obwodzie gałązek. W miejscach zimowania roztocze pozostawały w pozycji niezmienionej od momentu znieruchomienia jesienią aż do wiosny. We wszystkich latach obserwacji narośla występowały najliczniej w dolnej części krzewów.

Z kontroli wiosennych wynika, że średnia śmiertelność form zimujących wynosiła w czasie zimy 36%. Dalsze 5—12% roztoczy ginęło w czasie wiosennych chłodów, w okresie wędrówki z miejsc zimowania do momentu utworzenia narośli na liściach.

Rozwój. Już w połowie kwietnia, a więc w okresie, gdy średnia temperatura dobowa wynosiła ponad 5 °C (tabela 2), znieruchomiałe dotąd roztocze zaczynają się poruszać. Pod koniec kwietnia masowo opuszczają kryjówki zimowe i pierwsze osobniki osiedlają się na pękających pąkach. W miarę jak liście wysuwają się z pąków, coraz więcej roztoczy przechodzi na ich ogonki i dolną stronę liści. Po około 2 dniach żerowania, w kątach żyłek zarysowuje się dołeczek z samicą w środku. Pierścień wokół samicy powiększa się i zacieśnia, a równocześnie wyrasta właściwy narośl po stronie górnej na liściu. Przez cały ten okres trwający około 16 dni samica intensywnie żeruje. Około 20 maja większość narośli jest już uformowanych i dopiero wtedy pękate samice zaczynają składać jaja.

Rozwój I pokolenia trwa około miesiąca i około 22 czerwca pojawiają się osobniki dorosłe. Przystępują one natychmiast do składania jaj II pokolenia. W poszczególnych naroślach kolonie są zakładane najczęściej przez 2 samice (62,5 $\pm$ 2,3% narośli), rzadko przez trzy samice (3,9 $\pm$ 1,1%) lub więcej. Jedna samica *E. similis* (Nal.) składa średnio 22 jaja, jako maksimum stwierdzono 32 jaja. Współwystępowanie w narośla więcej samic nie wpływa na ich płodność. W czasie rozwoju nimf I pokolenia wewnętrzna powierzchnia narośli jest początkowo gładka, z czasem jednak wyrastają do środka włoski, które niewątpliwie ułatwiają żerowanie roztoczom w różnych stadiach rozwojowych. Płodność samic z I pokolenia wynosi również około 20 jaj. Okres składania jaj trwa u tego gatunku dla samic zimujących około 14 dni, a dla samic z I pokolenia 10—12 dni. Stąd samice składają dziennie odpowiednio 1,6 i 1,8 jaj. W okresie rozwoju nimf II pokolenia ginie większość samic, które zimowały, pojedyncze z nich przeżywają do okresu wylęgu roztoczy dojrzałych II pokolenia.

W okresie rozwoju II pokolenia w pojedynczych naroślach znajdują się roztocze z rodziny *Tarsonemidae*, *Tydeidae* lub nawet z grupy *Gamasides*. Masowy atak obserwuje się zwykle w pierwszych dniach lipca, tak że w okresie pojawu dojrzałych roztoczy II pokolenia jest przez nie zajęte 40% narośli. W takich naroślach szpeciele giną, a reszta wywędrowuje. Wylęgłe samice II pokolenia opuszczają narośla i już w połowie lipca szukają miejsc do zimowania. W opuszczonych naroślach następuje rozwój roztoczy drapieżnych. W sierpniu narośla brunatnieją i pustoszeją całkowicie lub stanowią później jedynie chwilowe kryjówki dla różnych roztoczy żyjących na liściach. Wśród osobników dojrzałych z I pokolenia znajdują się jedynie bardzo nieliczne samce, stanowiące najwyżej 0,2% populacji. W II pokoleniu liczba ich poważnie wzrasta, nawet do 19% (średnio 13,9 $\pm$ 0,9%). Samce jako ostatnie opuszczają narośla.

Pierwsze okazy samic nieruchomiejących znajdowano w latach obserwacji między 5 a 12 lipca, a ostatnie między 21 a 27 lipca. Samice te różnią się tym od samic letnich, że są mniejsze, pancerz ich jest pokurczony, a pierścienie na całym obwodzie są gładkie, bez guzków. Są to więc samice typu deutogyne.

W czasie kontroli w połowie sierpnia stwierdzono w kilku pąkach rozwój III pokolenia tego szpeciela. Tego rodzaju możliwość dalszego rozwoju w innej części rośliny wskazuje na to, że roztocze nie znajdując w naroślach w drugiej połowie lipca odpowiednich warunków pokarmowych szukają młodych tkanek w pąkach. Potwierdza się więc pogląd Putmana (1939), który twierdzi, że warunki pokarmowe zmuszają roztocze do przewędrowywania na zimowanie już w połowie sezonu wegetacji. Szewczenko (1957) uważa natomiast, że decydują o tym raczej długość dnia albo warunki klimatyczne.

41. *Eriophyes tiliae* (Pagenstecher, 1857).

Szpeciel rożkowiec lipowy.

Pagenstecher: Verh. Ver. Heidelb., 1 : 46 (*Phytoptus*).

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien., 99 : 46 (1890) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop. Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wywołują na liściach rożkowate narośla z otworem wyjściowym na stronie dolnej. Szkodnik występuje często na terenie całego kraju, lecz tylko wyjątkowo atakuje całe drzewa. Najczęściej obserwuje się uszkodzenia w dolnej części korony.

Miejscowość, data, zagęszczenie narośli: Puławy, 15.VI.1956, III, Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, III; Gorlice, 26.VII,

1957, II; Poznań, Ogród Botaniczny, 15.VI.1958, II; Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 17.VII.1960, II; Skierniewice, 19.VII.1960, III.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują wyłącznie pod łuskami pąków, przy czym większość zgromadzona jest pod I zewnętrzną łuską. Tylko nieliczne roztocze przedostają się do części bazalnej pąków, większość pozostaje w części terminalnej. Pierwsze samice stwierdzano w pąkach z końcem lipca, a ostatnie we wrześniu. W czasie zimy ginęło średnio 27,5% roztoczy, a dalsze 31% znajdowano martwe na liściach wiosną. Samice zimujące mają pierścienie pancerza zaopatrzone w guzki, ciało ich jest lekko różowe, wyprostowane, cylindryczne. Są to na pewno samice z pokoleń III, IV lub także i V.

Rozwój. Już z końcem marca roztocze w pąkach zaczynają się poruszać, dopiero jednak z końcem kwietnia wywędrowują na rozwijające się liście i tworzą narośla. Narośla są zwykle ukształtowane po 10—15 dniach i stąd pierwsze jaja są składane dopiero w połowie maja. Rozwój I pokolenia kończy się między 8 a 15 czerwca, trwa więc w tym okresie 25 dni. Ponieważ w 42,5% narośli znajduje się po 1 samicy, można stosunkowo łatwo ustalić płodność samic zimujących. Średnio przez cały okres samica składa 17 a najwyżej 28 jaj. Liczba składanych jaj podlega dość dużym wahaniom i wynosi dziennie od 0,6 do 0,9 sztuk. Samice dorosłe z I pokolenia przystępują natychmiast do składania jaj II pokolenia, przy czym płodność w II i dalszych pokoleniach jest prawdopodobnie taka sama lub nawet wyższa. W czasie rozwoju nimf I pokolenia wyrastają do środka narośli mięsiste włoski, zwiększające powierzchnię żeru. Liczba ich wzrasta z wiekiem narośli. Rozwój II pokolenia kończy się koło 10 lipca i wtedy narośle w ponad połowie swej objętości zajęte są przez roztocze. W niektórych naroślach rozwój roztoczy kończy się z pojawem samic II pokolenia. Na niektórych drzewach, a nawet w pojedynczych naroślach rozwój trwa dalej, aż do pierwszych dni września. Sądząc po długości czasu rozwoju I i II pokoleń należy przypuszczać, że w ciągu sezonu występuje u tego gatunku pełne 4 lub nawet 5 pokoleń szkodnika. Rozwój jest tutaj prosty, to znaczy występuje tylko jeden typ samic protogynnych.

Pod koniec sierpnia i we wrześniu zarówno całkowicie opuszczone, jak i zasiedlone narośla są zajmowane przez roztocze z rodzin *Tarsonemidae* i *Acaridae*.

W I i II pokoleniach znajduje się w koloniach zaledwie pojedyncze samce, nie przekraczające ilościowo 1% osobników dorosłych. Liczba

ich wzrasta w naroślach w sierpniu, w miarę jak pierwsze samice opuszczają narośla schodząc na zimowanie. Przy końcu okresu wegetacji liczba samców może wynosić do 50% osobników dorosłych, opuszczają one narośla jako ostatnie i w okresie opadania liści w większości giną.

42. *Eriophyes vitis* (Pgst. 1957).

Szpeciel pilśniowiec winoroślowy.

Pagenstecher: Verh. Ver. Heidelb., 1 : 46 (*Phytoptus*).

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien. 99 : 57 (1890) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Vitis vinifera* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na liściach, głównie na ich dolnej stronie. Powodują tworzenie się srebrzystych plam pilśni na stronie dolnej i uwypukleń na stronie górnej liści. Rozwój roztoczy następuje między włoskami pilśni. Zimują samice pokoleń I i II pod zewnętrznymi łuskami, między włoskami w pąkach. Śmiertelność w czasie zimy nie przekracza zwykle 10%. Nie stwierdzano nigdy rozwoju roztoczy w pąkach, ani ich zniekształcania, jak również wpływu żeru roztoczy na wygląd łodyg. Tego rodzaju objawy obserwowali w Kaliforni Smith i Stafford (1948) oraz Kido i Stafford (1955).

Miejscowość, data, zagęszczenie plam z pilśnią: Górna Niwa, Puławy, 5.VII.1957, III; Kielce, 19.VII.1957, II; Gorlice, 25.VII.1958, II; Skierniewice, 20.VII.1960, III.

43. *Oxypleurites carinatus* (Nal. 1892).

Nalepa: Zool. Jahrb., Syst., 6 : 329 (*Tegonotus*).

Nalepa: Zoologica, 24 : 272 (1910) (*Oxypleurites*).

Roślina żywicielska: *Aesculus hippocastanum* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze występują na obu stronach liści, zwłaszcza na dolnej stronie, między włoskami w kątach żyłek. Przy licznym występowaniu stwierdzano wytwarzanie się gęstych pilśni włosków.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 7.VI.1957, III; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, II; Skierniewice, 18.VI.1960, IV.

44. *Oxypleurites depressus* Nal. 1894.

Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 64 (5) : 394.

Roślina żywicielska: *Corylus avellana* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno, głównie na dolnej stronie liści. Występują zwykle w małej liczbie i jak dotąd nie stwierdzono jakichkolwiek uszkodzeń rośliny żywicielskiej.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 28.V. 1960, I; Wrocław, 24.VI.1960, II; Skierniewice, 13.VIII.1960, II.

45. *Oxypleurites glabratae* Keifer 1940.

Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 29:32.

Roślina żywicielska: *Cornus mas* L., *C. sanquinea* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją w kielichach kwiatów, a później na dolnej stronie liści. Nie obserwowano żadnego wpływu żeru roztoczy w kwiatach, natomiast przy masowym pojawie na liściach były one pomarszczone i powyginane.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 11.VI. 1956, III; Gorlice, 26.VII.1957, III; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, II; Kórnik, Środa Wlkp., 2.VIII.1958, III; Skierniewice, 19.VII.1960, V (do 20/cm^2); Oliwa, Gdańsk, 1.IX.1960, II.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w pąkach, przy czym około 75% znajduje się pod I, zewnętrzną łuską. Rozmieszczone są na całym obwodzie pąka, głównie jednak w części apikalnej, pojedynczo lub w grupach. Zimują samice, w kilku wypadkach znaleziono pojedyncze samce. Formy te są nieruchome, koloru ciemnowiśniowego. Ciało ich jest silnie spłaszczone. Sternity pancerza są gładkie, bez guzków, są to więc formy deutogynne. Samice schodzą na zimowanie w drugiej połowie sierpnia i pozostają znieruchomiałe do pierwszej połowy kwietnia. W ciągu tych 7½ do 8 miesięcy giną zaledwie pojedyncze okazy (około 5%), znacznie więcej, bo około 35% ginie wiosną, zwłaszcza w czasie późnych przymrozków.

Rozwój. W pierwszej połowie kwietnia, gdy średnia temperatura dobowa ustala się na poziomie powyżej + 5° C (tabela 2), roztocze opuszczają kryjówki zimowe i przewędrowują do pąków. Już w ciągu kilku dni składane są w kielichach kwiatów pierwsze jaja. Rozwój I pokolenia kończy się między 15 a 23 maja i chociaż w międzyczasie liście całkowicie rozwinęły się, roztocze pozostają na kwiatach i u nasady ogonków liści. Dopiero osobniki dorosłe I pokolenia przewędrowują w znacznej części na liście i tu po stronie dolnej w pobliżu żyłki głównej składają jaja II pokolenia. Około ⅓ całej liczby samic pozostaje w kwiatach, gdzie też następuje równocześnie rozwój II pokolenia. Ponieważ rozwój kolejnych stadiów i pokoleń szpecieli odbywa się prawie jednocześnie, trudno dokładnie ustalić termin pojawu roztoczy dojrzałych II pokolenia. Od lipca do połowy września stwierdza się na liściach szpeciele we wszystkich formach i stadiach swego rozwoju. Z porówna-

nia czasu rozwoju II pokolenia, a także na podstawie stwierdzonych większych zagęszczeń jaj na liściach w drugiej połowie lipca i sierpnia, należy sądzić, że płodność samic jest niska, lub że śmiertelność nimf jest wysoka. Z prób obliczeń poszczególnych stadiów rozwoju szpecieli na tych samych liściach wynika, że płodność samic zimujących jest większa, niż samic z pokoleń letnich. Pierwsze samice schodzą na zimowanie w drugiej połowie sierpnia, są to samice z III pokolenia.

Podobnie, jak u wszystkich gatunków posiadających dwa typy samic, tak i tutaj liczba samców w populacjach zwiększała się począwszy od okresu schodzenia samic na zimowanie. We wrześniu samce dominowały na liściach i jako ostatnie opuszczały liście przed ich opadaniem.

Pierwsze objawy żeru stwierdzano na liściach od połowy czerwca. Wydaje się, że roztocze żerujące w kwiatach mogą mieć wpływ na opadanie zawiązków owoców.

46. *Oxypleurites heptacanthus* (Nal. 1889).

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 98:116 (*Acanthonotus*).

Nalepa: Sitzb. Jahrb., Syst., 6:335 (1892) (*Oxypleurites*).

Rośliny żywicielskie: *Alnus glutinosa* (L.), *A. incana* (L.).

Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze występują na dolnej stronie liści nie powodując jakichkolwiek uszkodzeń.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 10.VI. 1956, II; Zakopane, 1.VII.1957, I; Słupia W., Środa Wlkp., 19.VII.1957, III; Skierniewice, 2.VIII.1960, II.

47. *Oxypleurites serratus* (Nal. 1890).

Nalepa: Zool. Jahrb., Syst., 6:333 (*Tegonotus*).

Nalepa: Zoologica, 24:272 (1910) (*Oxypleurites*).

Roślina żywicielska: *Acer campestre* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na górnej stronie liści nie powodując widocznych uszkodzeń.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Gorlice, 25.VII. 1957, III; Tarnów, 28.VII.1957, II; Poznań, Ogród Botaniczny, 25.VI.1958, II; Młochów, Skierniewice, 8.VIII.1960, II.

48. *Pentamerus septemcarinatus* (Liro 1941).

Liro: Ann. zool. Soc. zool.-bot. Fenn. Vanamo, 8 (1):22 (*Epitrimerus*).

Liro & Roivainen: Suomen El. Anim. Fenn., 6:218 (1951) (*Pentamerus*).

Roślina żywicielska: *Rhamnus frangula* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na górnej stronie liści. Przy masowym pojawie obserwuje się odbarwienia tkanek i liście wyglądają jak uszkodzone przez wirus mozaiki.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Faściszowa, Brzesko, 5.VII.1957, IV; Skierniewice, 25.VII.1960, III.

49. *Phyllocoptes carpini* Nal. 1887.

Szpeciel listwowiec grabowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 98 (5):148 (1889).

Roślina żywicielska: *Carpinus betulus* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na liściach powodując nadmierny rozrost żyłek. Liście na skutek tego skręcają się i zniekształcają, całe gałęzie wyglądają jak zaatakowane przez mszyce.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Lublin, 7.VII. 1960, V (do 30/cm²); Skierniewice, 2.VIII.1960, IV; Zakopane, 15.VIII. 1960, IV.

50. *Phyllocoptes congranulatus* (Nal. 1899) n. comb.

Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 68 (1):204 (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Berberis vulgaris* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej, rzadziej na górnej stronie liści, powodując już przy stosunkowo niskich zagęszczeniach populacji (II—III) odbarwienie i brązowienie liści.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, III; Puławy, 20.VIII.1958, II; Skierniewice, 10.VIII. 1960, III.

51. *Phyllocoptes gracilis* (Nal. 1890) n. comb.

Szpeciel przebarwiacz malinowy.

Nalepa: N. Acta. Leop., 55:385 (*Cecidophyes*).

Nalepa: Zoologica, 24:236 (1910) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Rubus idaeus* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją między włoskami na dolnej stronie liści. Przy licznym występowaniu powodują odbarwienie się liści i ich brunatnienie. Domes (1957) obserwował zagęszczenia populacji do 120 roztoczy na cm² liścia i stwierdzał wtedy zmniejszenie plonu jagód. Uszkodzenia liści obserwował ten autor już przy zagęszczeniu 6 roztoczy na 1 cm² powierzchni liścia. Domes (1957) i Breakey (1945) badali biologię tego gatunku

Miejscowość, data, gęstość populacji: Słupia W., Środa Wlkp., 21.VII.1957, III; Gorlice, 25.VII.1957, IV; Faściszowa, Zakliczyn, 15.VII.1958, IV; Skierniewice, 9.VIII.1960, V (do 60/cm²).

52. *Phyllocoptes lionotus* (Nal. 1891) n. comb.

Szpeciel perełkowiec brzozowy.

Nalepa: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 58:868 (*Phytoptus*).

Nalepa: Zoologica, 24:215 (1910) (*Eriophyes*).

Rośliny żywicielskie: *Betula pubescens* Ehrh., *B. verrucosa* Ehrh., *B. maximowicziana, B. semipendula.*

Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno na dolnej, rzadziej na górnej stronie liści. Powodują mozaikowate odbarwienie blaszki liściowej lub drobne narośla z otworem po stronie górnej. Narośla stwierdzono wyłącznie na *Betula verrucosa* Ehrh.

Miejscowość, data, zagęszczenie populacji, roślina żywicielska: Kórnik, 3.VIII.1958, II, *B. maximowicziana;* Puławy, 16.VIII.1958, *B. verrucosa* Ehrh.; Kraków, Ogród Botaniczny, 25.VIII. 1958, *B. semipendula*, II; Skierniewice, 10.VIII.1960, IV, *B. pubescens* Ehrh.; Oliwa, Gdańsk, 1.IX.1960, III, *B. verrucosa* Ehrh.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Formą zimującą, podobnie jak u wszystkich zbadanych gatunków, są samice, które znieruchomiałe tkwią w szczelinach kory gałązek zwykle w pobliżu liści, na których następował ich rozwój. Do zimowania wybierają wszelkie zagłębienia i spękania kory, w których roztocze są porozmieszczane we wszystkich kierunkach. Zimują pojedynczo lub w niedużych grupach. Samice zimujące mają ciało lekko zgięte, błyszczące, koloru jasnowiśniowego. Pierścienie ich ciała są na całym obwodzie bez guzków, są to więc na pewno samice deutogynne. Okres znieruchomienia i stanu diapauzy trwa od końca lipca do drugiej połowy kwietnia. W tym czasie ginie około 25% roztoczy, a dalsze 15% ginie w ciągu wiosny.

Rozwój. Koło połowy kwietnia roztocze rozpoczynają wędrówki z miejsc zimowania do pąków. Tutaj dostają się na młodą tkankę gałązek i intensywnie żerują. W miarę rozwijania się liści przechodzą na ich górną powierzchnię i wybierają miejsca, gdzie następnie tworzą narośla. Gatunek ten stwierdzano w różnych miejscowościach w kraju i na różnych gatunkach brzóz. Narośla znajdowano jednak wyłącznie na brzozie brodawkowatej (*B. verrucosa* Ehrh.). Na innych gatunkach brzóz roztocze żyły wolno, głównie na górnej stronie liści. Pierwsze jaja stwierdzano wcześniej przy rozwoju w narośla (po 10 maja). Pierwsze jaja na liściach znajdowano po 20 maja. Z pojawem samic II pokolenia, około powy lipca, kończył się rozwój w narośla, natomiast na liściach obserwowano stadia rozwojowe do końca sierpnia. Na liściach występował więc rozwój nie 2 a co najmniej 3 pokoleń

w sezonie. Jest całkiem możliwe, że mamy tutaj do czynienia z 2 rasami lub nawet z 2 różnymi gatunkami, nie różniącymi się cechami morfologicznymi z gatunkami uwzględnionymi dotychczas w systematyce tej grupy roztoczy. W każdym razie przebieg rozwoju roztoczy tego gatunku wskazuje na ciekawą jego zależność od warunków życiowych w jakich odbywa się ten rozwój. Wydaje się, że zmiany w składzie biochemicznym pokarmu roztoczy żyjących w naroślach stają się koło połowy lipca dla nich niekorzystne i zmuszają roztocze do przechodzenia na zimowanie. Wśród form wolno żyjących u większości gatunków rozpoczyna się w tym czasie schodzenie na zimowanie, lecz nadal istnieją warunki umożliwiające dalszy rozwój jednego lub dwu dodatkowych pokoleń. Za takim przypuszczeniem przemawia również fakt, że po opuszczeniu przez roztocze narośla brązowieją i zamierają. Niekiedy proces ten rozpoczyna się jeszcze pod koniec rozwoju roztoczy w naroślach.

Po 5 maja rozpoczyna się tworzenie narośli przez pojedyncze roztocze (79,3%) lub przez dwie samice, które tworzą jedną narośl. Rozwój I pokolenia kończy się między 12 a 15 czerwca i w tym czasie znajduje się w naroślach jeszcze około połowy tych samic, które zimowały. Płodność samic zimujących wynosi do 45, średnio $30 \pm 2{,}4$ jaj. Dziennie samica składa najwyżej 2 jaja. Około 20 czerwca ilość jaj w naroślach wzrasta, przy czym jaja samic z I pokolenia stanowią znaczny procent. Rozwój tego II pokolenia kończy się około połowy lipca. Samice z II pokolenia opuszczają narośla i schodzą na zimowanie, nieruchomieją jednak dopiero w sierpniu. Opuszczane narośla na brzozie są tylko wyjątkowo zasiedlane przez roztocze z rodzin *Tydeidae* i *Acaridae*.

53. *Phyllocoptes mali* (Nal. 1925) (Liro 1951) n. comb.

Nalepa: Marcellia, 22:65 (1926) (*Eriophyes pyri var. mali*).

Liro: Suomen El. Anim Fenn., 6:117 (*Eriophes mali*).

Rośliny żywicielskie: *Malus domestica* Borb., *M. purpurea*.

Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno między włoskami na dolnej stronie liści. Bardzo często występują razem z *Aculus schlechtendali* (Nal.) n. comb. Powodują odbarwienie się tkanek liści i następnie ich brązowienie. Obserwowano w roku 4—5 pokoleń. Zimują samice pokoleń III, IV i V. Zimowanie następuje w szczelinach kory i zamarłych pąkach. Samice zimujące mają gładkie pierścienie, są znieruchomiałe.

Miejscowość, data, gęstość populacji: Kraków, Ogród Botaniczny, 20.IX.1957, III; Skierniewice, 25.VII.1960, IV; Wrocław, 12.VIII.1960, IV.

54. *Phyllocoptes populi* Nal. 1891.

Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 61:300 (1894).

Roślina żywicielska: *Populus tremula* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze wywołują żółtawo-brązowe plamy pilśni (*erineum*) na dolnej stronie liści. Na stronie górnej liści uwidaczniają się jaśniejsze uwypuklenia. Po opuszczeniu pilśni przez roztocze na początku lipca plamy te stają się ciemnoczerwone.

Miejscowość, data, zagęszczenie plam: Puławy, 27.VI. 1956, II; Faściszowa, Zakliczyn, 8.VII.1960, II; Oliwa, Gdańsk, 1.IX. 1960, III.

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w głębokich szczelinach kory w grupach po kilka do kilkudziesięciu osobników. Do zimowania wykorzystywane są szpary na całym obwodzie gałązek o różnej grubości. Osobniki zimujące mają kolor różowobrązowy, ciało ich jest wyprostowane, znieruchomiałe, przyczepione tyłem do podłoża. Wśród osobników zimujących dominują deutogynne samice, znajdowano jednak również pojedyncze samce z guzkami na pierścieniach. W kryjówkach roztocze pozostają przez 9 miesięcy, w czasie których około 28% osobników ginie. Dalsze 22—30% roztoczy ginie na wiosnę przed wytworzeniem dołeczków z pilśnią na liściach.

Rozwój. Objawy porażenia liści przez *Phyllocoptes populi* Nal. są bardzo podobne do tych, jakie powoduje opisany niżej *Phytoptus tetratrichus* na lipie. Bardzo podobny i przebiegający jednocześnie jest też rozwój obu tych gatunków. Samice *Phyllocoptes populi* Nal. przewędrowują na liście przed 15 maja, powodują swoim żerem tworzenie się dołeczków z pilśnią. Jaja są składane między włoskami pilśni. Poszczególne dołeczki są tworzone przez 1—5 samic i różnią się wtedy tylko wielkością. Płodność samic zimujących waha się u tego gatunku od 24 do 40 jaj, przy czym dziennie składane są średnio 2 jaja. Samice z I pokolenia składają mniej jaj, prawdopodobnie około 15—20. W okresie wylęgu roztoczy dojrzałych II pokolenia (około 10 lipca) narośla czernieją od góry, a pilśń od spodu liści czerwienieje. Roztocze wywędrowują na zimowanie. Samice I pokolenia łatwo tutaj można odróżnić od samic z II pokolenia, gdyż pierwsze typu protogyne mają guzki na pierścieniach, a drugie typu deutogyne — pierścienie gładkie. Podobnie jak *Phytoptus tetratrichus* Nal., u *Phyllocoptes populi* Nal. są 2 pokolenia w ciągu sezonu i roztocze już w połowie lipca schodzą na zimowanie.

Najpóźniej opuszczają dołeczki samce, które wraz z samicami protogynnymi pozostają na liściach i giną.

55. *Phyllocoptes vaccinii* (Flögel & Goosmann, 1947).

Roivainen: Acta ent. Fenn., 3:26 (*Epitrimerus*).

Liro & Roivainen: Suomen El. Anim. Fenn., 6:209 (1951) (*Phyllocoptes*).

Roślina żywicielska: *Vaccinium myrtillus* L.

Stosunek do rodziny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści, nie powodując widocznych uszkodzeń przy notowanych zagęszczeniach populacji I—III.

Miejscowość, data, zagęszczenie populacji: Puławy, 28.VII.1957, II; Zakopane (Tatry) (do 1800 m n.p.m.), 7.VIII.1957, I; Góry Świętokrzyskie, 21.VII.1958, III; Faściszowa, Brzesko, 9.VII.1960, II.

56. *Phyllocoptes xylostei* (Can. 1891) n. comb.

Canestrini: Prosp. Acarof., 5:613 (*Phytoptus*).

Nalepa: Zoologica, 24:248 (1910) (*Eriophyes*).

Roślina żywicielska: *Lonicera xylosteum* L.

Stosunek do rodziny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści, powodując odbarwianie się tkanek.

Miejscowość, data, zagęszczenie populacji: Kraków, Ogród Botaniczny, 21.IX.1957, IV, Warszawa, Ogród Botaniczny, 15.VII. 1960, III.

57. *Phytoptus avellanae* (Nal., 1889).

Szpeciel wielkopąkowiec leszczynowy.

Nalepa: Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 98:126.

Roślina żywicielska: *Corylus avellana* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją w pąkach leszczyny, powodując zniekształcanie się liści i powiększanie się pąków. Razem z omawianym gatunkiem występuje często *Cecidophyopsis vermiformis* Nal.

Miejscowość, data: Skierniewice, 5.IX.1960.

58. *Phytoptus tetratrichus* Nal., 1890.

Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 55:373 (1891).

Rośliny żywicielskie: *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop. oraz krzyżówki różnych gatunków.

Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją na liściach, powodując tworzenie się pilśni na stronie dolnej i jaśniejszych uwypukleń na stronie górnej liści. Niekiedy obserwowano także zawijanie brzegów liści.

Miejscowość, data, zagęszczenie plam: Puławy, 15.VII. 1956, IV; Gorlice, 25.VII.1957 (zawijanie brzegów liści); Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, II; Zakopane, 1.VI.1960, III; Skierniewice, 10.VIII. 1960, II (oraz zawijanie brzegów liści).

Obserwacje biologiczne

Zimowanie. Roztocze zimują w spękaniach kory gałązek i w zamarłych pąkach. Są to wyłącznie samice o jasnoczerwonym, błyszczącym pancerzu. Zimują w dużych grupach dochodzących do tysięcy osobników wypełniających pęknięcia kory i jej zmarszczki, zwłaszcza w pąkach gałązek. W poszukiwaniu odpowiednich miejsc do zimowania roztocze przewędrowują od nasady ogonków liści w dół na odległość od kilku milimetrów do 30 centymetrów. Grubość gałązki, jej ułożenie, ani miejsce na jej obwodzie nie mają żadnego wpływu na dobór zimowisk. Także rozmieszczenie roztoczy w szczelinach jest bardzo różne, uzależnione jedynie od kształtu szczelin.

Roztocze pozostają w miejscach zimowania zupełnie znieruchomiałe od pierwszej połowy lipca do końca kwietnia roku następnego, a więc ponad 9 miesięcy. Z kontroli wiosennych wynika, że w tym czasie ginie 20,0 do 24,9% (średnio 22,8) roztoczy. Znacznie większa jest śmiertelność tych form wiosną, gdy wędrują w górę gałązek w poszukiwaniu liści. W roku 1958 zaledwie około 25%, a w 1960 roku około 35% roztoczy ocalało i te przystąpiły w maju do zakładania nowych kolonii. Można stąd wnioskować, że w formie znieruchomiałej roztocze są bardzo odporne na czynniki zewnętrzne a natomiast łatwo giną po rozpoczęciu życia aktywnego na wiosnę.

Rozwój. Pod koniec kwietnia roztocze zaczynają się poruszać i wędrują w kierunku pąków. Obserwuje się w tym wypadku wędrówki dość dalekie, nawet na odległość do kilkudziesięciu centymetrów i stąd w tym okresie zasiedlane są nowe gałęzie niezaatakowane w roku ubiegłym. W ciągu 4 lat obserwacji tego samego drzewa stwierdzono powolne przesuwanie się szkodnika ku górze korony. Masowe osiedlanie się na liściach występuje zwykle między 10 a 15 maja, przy czym roztocze przechodzą po ogonku liściowym bezpośrednio na jego dolną stronę. Na liściu roztocze rozłażą się i wybierają miejsca do założenia kolonii. W wybranych miejscach samice zaczynają intensywnie żerować i pęcznieć. Po 6—8 dniach żeru tworzy się wokół samicy dołeczek i wyrasta pilśń gęstych włosków. Dopiero wtedy, to znaczy po 20 maja składane są na dno dołeczka pojedyncze jaja. Tylko w nielicznych dołeczkach siedzi jedna samica i te dołeczki są najmniejsze, zwykle o średnicy

1—2 mm. Jeśli w pobliżu siebie znajdują się 2 samice, wytworzą wspólny dołeczek, odpowiednio większy.

Rozwój I pokolenia trwa 20—22 dni i około 11 czerwca lęgną się osobniki dorosłe. Samice z I pokolenia już na drugi dzień przystępują do składania jaj II pokolenia, również na dnie dołeczka. Stadia ruchome można znaleźć na wszystkich poziomach uwypuklenia, natomiast na znieruchomienie schodzą nimfy ku podstawie włosków. Z obliczeń ilości jaj znajdowanych w koloniach założonych przez 1 samicę na wiosnę wynika, że płodność samic zimujących jest duża, wynosi od 42—59 jaj (średnio 49). Składanie jaj trwa około 17 dni i stąd dziennie są składane 2,9 jaj. Jaja mają kształt owalny i są lekko spłaszczone od strony dolnej — jaja są przyklejane do liścia. Początkowo jajo jest prawie przejrzyste, pod koniec rozwoju, który trwa około 8 dni, przybiera kolor słomkowobeżowy. Pod koniec rozwoju można rozróżnić w jaju zwiniętą larwę. Trudno jest ustalić płodność samic z I pokolenia, gdyż wywędrowują one na liście i populacja poszczególnych gniazd się zagęszcza. Należy przypuszczać, że płodność tych samic jest raczej mniejsza od płodności samic zimujących. Rozwój II pokolenia trwa również około 3 tygodni i w pierwszych dniach lipca lęgną się samice, które będą zimować. W odróżnieniu od samic I pokolenia, które mają kolor różowawy, samice II pokolenia są raczej słomkowobeżowe. Około 10 lipca, to znaczy w okresie masowego wylęgu roztoczy dorosłych II pokolenia, pojedyncze gniazda zaczynają czernieć. Najpierw po stronie górnej liści ciemnieją uwypuklenia, a następnie brunatnieje pilśń od spodu. Próbowano ustalić, czy u tego gatunku, podobnie jak u innych, zimują samice deutogynne. Porównanie budowy pierścieni nie wykazało jednak różnic, gdyż samice z pokoleń zarówno I jak i z II mają pierścienie na całym obwodzie ciała gładkie, bez guzków. Nieco inny kolor tych 2 typów samic a ponadto fakt, że osobniki zimujące pozostają w stanie diapauzy, przemawiają raczej za tym, że są to formy deutogynne.

Phytoptus tetratrichus Nal. ma więc w ciągu sezonu 2 pokolenia i samice z 2 pokolenia przechodzą na zimowanie. W pierwszym pokoleniu samce występują sporadycznie i w niektórych gniazdach brak ich zupełnie. W II pokoleniu jest ich więcej, około 8% i stąd należy sądzić, że podobnie jak u innych gatunków, samice przed zimowaniem są zapładniane.

59. *Rhyncaphytoptus fagifoliae* Keifer 1940.

Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 29 : 167.

Roślina żywicielska: *Fagus sylvatica* L.

Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na obu stronach liści. Nie stwierdzano żadnych uszkodzeń. Samice zimują

w szczelinach kory gałązek, zwykle w pobliżu nasady ogonków liści. Są to formy deutogynne. Schodzenie na zimowanie rozpoczyna się już w II połowie lipca a kończy się w połowie sierpnia.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 10.VII. 1960, III; Skierniewice, 17.VIII.1960, IV.

60. *Rhyncaphytoptus platani* Keifer, 1939.
Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 28 : 230.
Rośliny żywicielskie: *Acer pseudoplatanus* L., *A. platanoides* L.
Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją na dolnej stronie liści nie powodując widocznych uszkodzeń.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Słupia W., Środa Wlkp., 18.VII.1957, III; Gorlice, 25.VII.1957, IV; Krynica, 27.VII.1957, II; Puławy, 25.VI.1958, II; Skierniewice, 27.VII.1960, III.

61. *Rhyncaptytoptus sorbi* Liro, 1943.
Liro: Ann. ent. Fenn., 8 : 42.
Roślina żywicielska: *Sorbus aucuparia* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na górnej powierzchni liści. Nie obserwowano żadnego wpływu żeru szpecieli na gospodarza.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Tatry (do 1800 m n.p.m.) 7.VIII.1957, I; Poznań, Ogród Botaniczny, 25.VI.1958, II; Warszawa, Ogród Botaniczny, 5.VIII.1958, II; Skierniewice, 27.VII.1960, III.

62. *Rhyncaptytoptus ulmivagrans* Keifer 1939.
Szpeciel wędrownik wiązowy.
Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 28 : 420.
Rośliny żywicielskie: *Ulmus montana* With., *U. laevis* Poll.
Stosunek do roślin żywicielskich: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści. Nawet przy bardzo dużych zagęszczeniach populacji nie obserwowano żadnych uszkodzeń na liściach.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Puławy, 15.VI. 1956, V (do 40/cm^2); Kórnik, Środa Wlkp., 3.VIII.1958, IV; Skierniewice, 15.VII.1960, V (do 60/cm^2).

Obserwacje biologiczne

Zimowanie: Roztocze tego gatunku zimują w szczelinach kory gałązek na całym ich obwodzie. Do zimowania wybierają najczęściej płytkie, powierzchowne szczeliny kory i stąd często ciało ich wystaje na zewnątrz zupełnie nie chronione. Samice zimują pojedynczo, rzadziej w grupach po kilka. Samice te są przytwierdzone do podłoża obu końcami ciała. Roztocze zimujące są nieruchome, ciało ich jest zgięte w ka-

błąk, koloru słomkoworóżowego, matowe. Pierścienie ciała są po stronie grzbietowej silnie uwypuklone, gładkie, bez guzków. Są to więc typowe formy samic deutogynnych. Zimowanie samic trwa od pierwszych dni sierpnia do końca marca a więc ponad 8 miesięcy roztocze spędzają w formie znieruchomiałej. W tym czasie ginęło w latach obserwacji 41,8% samic, a dalsze 15—25% ginie wiosną w wędrówce z miejsc zimowania na liście.

R o z w ó j. Najwcześniej 21 marca (1958), zwykle jednak po 25 marca zimujące roztocze opuszczają swoje kryjówki w poszukiwaniu pąków. Wchodzą między rozchylające się łuski, na ogonki liści i po nich dostają się na liście w pierwszych dniach kwietnia. Osiedlają się prawie wyłącznie na dolnej stronie blaszki liściowej, gdzie następuje ich rozwój. Pierwsze nimfy obserwowano na liściach około 5 kwietnia i liczba ich wzrastała w następnych dniach. Rozwój I pokolenia kończy się po 15 maja a więc po 45 dniach i w tym czasie masowo zamierają ciemne, zimujące samice. W czasie rozwoju nimfy znieruchomiałe są przyczepione tylnym końcem ciała do tkanki liścia i pozostają najczęściej między włoskami, w kątach żyłek. Formy ruchome są u tego gatunku szpecieli dosyć ruchliwe i bez przerwy wędrują po dolnej powierzchni liści. Rozwój II i III pokoleń daje się dość łatwo obserwować, gdyż pokolenia te są oddzielone i na liściach dominują zawsze roztocze w pewnym stadium rozwoju. Ustalono w ten sposób, że rozwój II pokolenia kończy sie po 15 czerwca, a III około połowy lipca. W tym czasie na wszystkich opanowanych gałęziach znajdowano już na liściach IV—V stopień zagęszczenia populacji (do 80 roztoczy na 1 cm^2 liścia) i częstość występowania wszystkich stadiów wyrównuje się. Należy więc przypuszczać, że albo samice z II pokolenia rodzą nimfy przez okres dłuższy od okresu rozwoju III pokolenia lub że samice z I pokolenia dalej rodzą nimfy. Sądząc po szybkości rozwoju II i III pokoleń należy przypuszczać, że w tym samym sezonie rozwijają się dalsze 2 pełne pokolenia. Ostatnie nimfy kończące rozwój obserwuje się na liściach w połowie września.

Mimo że gatunek ten występuje często w ogromnej liczbie na wiązach, nigdy nie stwierdzono na liściach jaj. Drogą utrwalania i prześwietlania samic stwierdzono, że cały rozwój embrionalny i wylęg nimfy z jaja odbywa się w drogach rodnych samic i samice rodzą nimfy, które natychmiast przystępują do żerowania. Jest to więc po *Aculus ulae* n. sp. drugi gatunek żyworodny, stwierdzony w obrębie rodziny *Eriophyidae*.

Pierwsze roztocze schodzą na zimowanie i nieruchomieją pod koniec lipca, są to więc najprawdopodobniej samice z III pokolenia. Od tego czasu liczba form zimujących ciągle się zwiększa aż do końca września, gdy ostatnie samice opuszczają liście.

Pierwsze samce stwierdzano w populacjach pod koniec czerwca, są one w tym czasie jeszcze stosunkowo nieliczne. Liczba ich wzrasta w okresie pojawu III pokolenia do 3% roztoczy dorosłych. W sierpniu i we wrześniu liczba samców na liściach wzrasta znacznie szybciej i pozostają one na liściach najdłużej.

Mimo dużych zagęszczeń populacji tego gatunku nigdy nie stwierdzano jakichkolwiek objawów żeru na liściach.

63. *Tegonotus negundella*, Keifer 1939.
Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 28 : 235.
Roślina żywicielska: *Acer campestre* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na dolnej stronie liści. Nie zaobserwowano, podobnie jak Keifer, 1939, żadnych uszkodzeń na roślinach.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Gorlice, 25.VII. 1957, II; Tarnów, 3.VII.1960, II.

64. *Trisetacus cupressi* Keifer, 1952.
Keifer: Bull. Calif. Dept. Agric., 41 : 32.
Roślina żywicielska: *Thuja occidentalis* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją na dolnej stronie gałązek nie powodując widocznych uszkodzeń. Gatunek ten występował często razem z *Epitrimerus insons* n. sp.
Miejscowość, data: Puławy, 15.VII.1958; Skierniewice, 20.VIII. 1960.

65. *Vasates aceris* (Nal., 1889) n. comb.
Nalepa: N. Acta Akad. Leop., 61 : 313 (*Phyllocoptes*).
Roślina żywicielska: *Acer campestre* L.
Stosunek do rośliny żywicielskiej: roztocze żyją wolno na obu powierzchniach liści. Przy większych zagęszczeniach (III—V) obserwowano tworzenie się plam pilśni. Roztocze te znajdowano także w naroślach powodowanych przez *Aceria macrorhynchus* (Nal.) n. comb.
Miejscowość, data, gęstość populacji: Gorlice, 24.VII. 1957, IV; Tarnów, 9.VII.1960, III; Skierniewice, 19.VII.1960, II.

2. Porównanie danych dotyczących zimowania, rozwoju i wielkości stadów rozwojowych

A. Zimowanie

Dane dotyczące warunków zimowania 12 gatunków szpecieli powodujących narośla i 11 wolno żyjących zestawiono w tabeli 3. Z tabeli tej wynika, że nie ma żadnej współzależności między formą osobników

Tabela 3

Zestawienie danych dotyczących zimowania
Comparison of data dealing with overwintering

Roślina	Gatunek	Miejsce		Forma		Typ samic		Okres zimowania			Śmiertel. w %	
		kora	pączki	znie-ruch.	ru-choma	deu-tog.	pro-tog	od	do	il. mies.	zi-mowa	wio-senna
Powodujące narośla												
Jesion	*Aceria fraxinivorus* (Nal.)	X	X	X		X		1.VIII	25.III	8	25	25
Jawor	*Aceria macrorhynchus* (Nal.)		X		X		X	1.VIII	15.IV	$8^1/_2$	—	—
Wiąz	*Aculus brevipunctatus* (Nal.)	X		X(?)			X	10.VII	5.IV	9	20	25
Wiąz	*Aculus ulmicola* (Nal.)	X		X		X		20.IX	25.IV	7	20	40
Olcha	*Eriophyes laevis* (Nal.)	X		X		X		15.VII	15.IV	9	12	45
Czeremcha	*Eriophyes padi* (Nal.)	X		X		X		1.VII	1.IV	9	31	8
Grusza	*Eriophyes pyri* (Pgst.)		X		X		X	15.VII	20.III	8	25	
Tarnina	*Eriophyes similis* (Nal.)	X		X		X		15.VII	15.IV	9	36	10
Lipa	*Eriophyes tiliae* (Pgst.)		X		X			25.VII	25.III	8	28	31
Brzoza	*Phyllocoptes lionotus* (Nal.)	X		X		X		25.VII	15.IV	$8/^1_2$	25	15
Osika	*Phyllocoptes populi* Nal.	X		X		X		15.VII	25.IV	$9^1/_2$	28	25
Lipa	*Phytoptus tetratrichus* Nal.	X		X		X		10.VII	25.IV	9	23	50
Wolno żyjące												
Łopian	*Aceria inturbidus* n. sp.	ogonek liści		X		X(?)		15.X	1. IV	$5^1/_2$	42	15
Leszczyna	*Aculus comatus* (Nal.)	X		X		X		25.VII	1.IV	9	16	15
Jabłoń	*Aculus schlechtendali* (Nal.)	X	X	X		X(?)		25.VII	1.IV	9	27	27
Lilak	*Aculus sybillae* n. sp.		X	X		X		1.VIII	10.IV	$8^1/_2$	25	0
Grab	*Aculus ulae* n. sp.	X		X		X		15.VII	1.IV	$8^1/_2$	48	17
Białodrzew	*Aculus mogeri* (Farkas)	X	X	X		X		1.VIII	15.IV	$8^1/_2$	10	10
Żywotnik	*Epitrimerus insons* n. sp.	pod liśćmi		X		X		15.X	15.III	5	15	0
Grusza	*Epitrimerus pyri* (Nal.)	X		X		X		20.VII	30.III	$8^1/_2$	8	50
Dereń	*Oxypleurites glabratae* K.		X			X		15.VIII	10.IV	8	5	35
Jabłoń	*Phyllocoptes mali* (Nal.)	X		X		X		25.VII	1.IV	9	—	—
Wiąz	*Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K.	X		X		X		1.VIII	1.IV	8	42	20

zimujących bądź warunkami w jakich one zimują, a sposobem ich życia. Zarówno gatunki szpecieli powodujące narośla jak i wolno żyjące mogą kryć się na zimę w pąkach lub w korze i to nie ma wpływu na stopień ich śmiertelności w zimie. Także długość ich okresu zimowania jest podobna w obu grupach. Wśród form wytwarzających narośla stwierdzano zimowanie samic protogynnych lub deutogynnych, natomiast u wolno żyjących tylko samic deutogynnych. Wydaje się, że u form wolno żyjących rozwój z występowaniem 2 typów samic jest częstszy, lecz na pewno nie jest to regułą. Wyłącznie u gatunków zimujących w formie samic protogynnych można było takie samice w czasie zimy ogrzać i przywrócić ich ruchy. Natomiast nigdy się to nie udawało w stosunku do samic deutogynnych. Cała trudność polega na ustaleniu czy mamy do czynienia z formą deuto- czy protogynną. Keifer (1942) stwierdził, że u samic deutogynnych brak jest na sternitach guzków (microtubercles). W naszych badaniach stwierdzono oprócz tego różnice w kolorze, budowie szczecin grzbietowych, rysunku tarczy i klapy genitalnej, a także w wyglądzie tergitów u samic proto- i deutogynnych tego samego gatunku. Jednak nawet po uwzględnieniu tych wszystkich cech zaliczenie samic do właściwego typu nastręczało w 5 wypadkach trudności.

Miejsce zimowania, forma samic zimujących ani też okres zimowania nie pokrywały się dla gatunków należących do jednego rodzaju (*Eriophyes, Aceria*).

Znacznie częściej roztocze zimują w szczelinach kory albo w głębokich spękaniach. Formy zimujące w płytkich, powierzchownych nierównościach są z zasady przymocowane do podłoża. Miejsce zimowania nie ma wpływu na stopień śmiertelności samic w zimie. U gatunków żyjących na roślinach zielnych samice kryją się na zimę w szczeliny szyji korzeniowej lub pozostają w zasychających dolnych częściach rośliny. Nie stwierdzono większych różnic w śmiertelności w obu typach samic. Zresztą u tych samych gatunków występuje 2 typy samic w Polsce i w Kaliforni (USA), gdzie na pewno nie wiele form ginie w czasie okresu zimy (Keifer, 1952).

Samice protogynne znajdowano jak dotychczas częściej zimujące w pąkach i śmiertelność ich ograniczała się do okresu zimy. Formy te były dostatecznie zabezpieczone od późnowiosennych przymrozków i różnic temperatur. Widać stąd, że okres zimowania oraz okres przedwiośnia do czasu wytworzenia narośli lub złożenia jaj na liściach są okresami niebezpiecznymi dla szpecieli. Śmiertelność w obu tych okresach jest wprawdzie różna dla różnych gatunków i zanotowano tu dość duże

wahania, lecz w wielu wypadkach jest ona wyższa wiosną niż w czasie zimy.

Okres rozwoju i życia aktywnego szpecieli, zwłaszcza niektórych gatunków, jest bardzo krótki. U większości badanych form nie przekracza on 3—4 miesięcy. Także długość okresu zimowania nie ma jak widać wpływu na śmiertelność samic w zimie.

Samice, które zimowały, giną w większości w okresie wylęgu roztoczy dojrzałych I wiosennego pokolenia, a więc żyją one łącznie 10—11 miesięcy. Samice pokoleń letnich żyją przeciętnie 2—3 miesiące.

Fakt schodzenia samic na zimowanie bardzo wcześnie, u niektórych gatunków już z końcem czerwca lub z początkiem lipca wynika przede wszystkim wskutek niekorzystnych zmian w pożywieniu. Zmiany te następują szczególnie wcześnie w narośla.

Lipiec, a szczególnie jego połowa to wyjątkowy okres dla wszystkich badanych gatunków. W tym czasie bowiem populacja roztoczy osiąga na liściach maksymalne zagęszczenie, a równocześnie rozpoczyna się schodzenie na zimowanie. Jest to wyjątkowo wygodny termin dla zbierania roztoczy, gdyż znajduje się wtedy w populacjach obie płci i oba typy samic. Poszukiwanie roztoczy w późniejszym okresie zwykle zawodzi, gdyż w sierpniu narośla wytworzone przez wiele gatunków są już prawie puste. Znajduje się wtedy formy zimujące, których nie udaje się dobrze określić często nawet do rodzaju.

Rubryka 8 tabeli 3 wskazuje terminy w jakich należałoby przeprowadzać ewentualne zabiegi zwalczania gatunków zimujących w szczelinach, gdyż wydaje się, że w okresie wędrowania na liście roztocze są wyjątkowo wrażliwe na warunki zewnętrzne.

B. Rozwój

O ile warunki zimowania dla gatunków wytwarzających narośla i wolno żyjących są raczej podobne, o tyle dane dotyczące rozwoju (tabela 4) różnią się dla tych 2 grup dość znacznie. Zasadnicza różnica dotyczy terminu rozpoczęcia i zakończenia rozwoju i, co się z tym wiąże, liczby pokoleń w sezonie u gatunków rozwijających się na liściach i w narośla. U 8 gatunków wywołujących narośla stwierdzono w roku zaledwie 2 pokolenia i cały ich rozwój trwał zaledwie 2—$2^1/_2$ miesięcy. Już w drugiej połowie lipca roztocze opuszczały narośla nie znajdując w nich warunków dla dalszego rozwoju. U *Eriophyes similis* (Nal.) i niekiedy u niektórych innych gatunków stwierdzano sporadycznie rozwój III pokolenia po za narośla mi na młodych pąkach gałązek lub w pąkach. U *Eriophyes tiliae* (Pgst.) w większości narośli rozwój kończy się na

Tabela 4

Zestawienie danych dotyczących rozwoju
Comparison of data dealing with development

Roślina	Gatunek	I pokolenie					Ilość pokoleń	Koniec rozwoju	Czas rozw. mies.
		pierwsze jaja	dojrzałe	dni rozwoju	ilość jaj				
					1 ♀	dziennie			
Powodujące narośla									
Jesion	*Aceria fraxinivorus* (Nal.)	25. V	18. VI	24	18		4—5	10. IX	$3^1/_2$
Wiąz	*Aculus brevipunctatus* (Nal.)	18. V	10. VI	23	13		2	15. VII	2
Wiąz	*Aculus ulmicola* (Nal.)	22. V	5. VII	44	14	0,4	2	25. VIII	2
Olcha	*Eriophyes laevis* (Nal.)	12. V	16. VI	35	21	1,1	2	25. VII	$2^1/_2$
Czeremcha	*Eriophyes padi* (Nal.)	10. V	10. VI	31	21	2,2	2	20. VII	$2^1/_2$
Grusza	*Eriophyes pyri* (Pgst.)	28. III	18. V	51	18		3	20. VII	$3^1/_2$
Tarnina	*Eriophyes similis* (Nal.)	20. V	22. VI	30	22	1,6	2	25. VII	2
Lipa	*Eriophyes tiliae* (Pgst.)	15. V	12. VI	28	17	0,8	4	5. IX	$3^1/_2$
Brzoza	*Phyllocoptes lionotus* (Nal.)	20. V	17. VI	28	19	1,0	2(3)	20. VII	2(3)
Osika	*Phyllocoptes populi* Nal.	16. V	17. VI	32	30	2,0	2	20. VII	2
Lipa	*Phytoptus tetratrichus* Nal.	21. V	11. VI	21	49	2,9	2	15. VII	2
Wolno żyjące									
Łopian	*Aceria inturbidus* n. sp.	6. IV	12. V	36			4—5	15. IX	$5^1/_2$
Leszczyna	*Aculus comatus* (Nal.)	26. IV	26. V	30			4—5	15. IX	$5^1/_2$
Jabłoń	*Aculus schlechtendali* (Nal.)	3. IV	16. V	43			5	5. IX	5
Lilak	*Aculus sybillae* n. sp.	12. IV	21. V	39	17	1,0	4	5. IX	$4^1/_2$
Grab	*Aculus ulae* n. sp.	7. IV	10. V	33			4	20. VIII	$4^1/_2$
Białodrzew	*Aculus mogeri* (Farkas)	1. V	3. VI	33			4	20. VIII	$3^1/_2$
Żywotnik	*Epitrimerus insons* n. sp.	2. IV	20. V	48	7		5	5. IX	5
Grusza	*Epitrimerus pyri* (Nal.)	3. IV	17. V	44			3	31. VII	5
Dereń	*Oxypleurites glabratae* K.	13. IV	20. V	37			4—5	20. IX	5
Wiąz	*Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K.	5. IV	20. V	45			5	25. IX	$5^1/_2$

II pokoleniu, jednak w pojedynczych narośla obserwuje się 2 dalsze pokolenia szpeciela. U *Eriophyes pyri* (Pgst.) odbywa się na liściach również tylko rozwój dwu pokoleń lecz dodatkowe 1 pokolenie rozwija się w pąkach wczesną wiosną. Wśród gatunków badanych jedynie u *Aceria fraxinivorus* (Nal.) n. comb. mamy w sezonie wegetacji co najmniej 4 pełne pokolenia, podobnie jak u form żyjących wolno na liściach. W zwinięciach brzegów liści jesionu roztocze tego gatunku znajdują więc warunki podobne jak przy żerowaniu na zewnątrz liści. Narośli tych nie można zaliczyć do typowych narośli wytwarzanych przez szpeciele na liściach, a gatunki żyjące w nich stanowią raczej grupę pośrednią między wolno żyjącymi, a wytwarzającymi narośla. Rozwój natomiast w pilśni (*Phyllocoptes populi* Nal., *Phytoptus tetratrichus* Nal.), czy w pęcherzykach (*Eriophyes pyri* (Pgst.) wygląda podobnie jak w typowych narośla. Bardzo interesujący dowód na to że warunki żerowania w narośla koło połowy lipca pogarszają się, stanowi rozwój *Phyllocoptes lionotus* (Nal.), gdzie przy rozwoju w narośla są 2 a na liściach 3 pokolenia w sezonie.

Rozwój wszystkich gatunków (oprócz *Eriophyes pyri* (Pgst.) z pierwszej grupy rozpoczyna się w II lub w III dekadzie maja, przy czym najwcześniej rozpoczynał się u *E. laevis* (Nal.) i *E. padi* (Nal.). To stosunkowo równoczesne rozpoczynanie się rozwoju wynika stąd, że roztocze zaczynają wytwarzać narośla dopiero na rozwiniętych liściach, a sam okres formowania narośli był dla badanych gatunków podobny.

Rozwój jednego pokolenia trwa około miesiąca w lecie a około półtora miesiąca w chłodniejszym okresie wiosennym. Najdłuższy czas rozwoju pokolenia stwierdzano dla *Aculus ulmicola* (Nal.) a najkrótszy, bo trwający zaledwie 3 tygodnie, dla *Phytoptus tetratrichus* Nal.

Z danych obserwacji przeprowadzanych w czasie całego okresu badań wynika, że płodność samic gatunków wolno żyjących i wytwarzających narośla jest podobna. W kolejnych pokoleniach płodność tego samego gatunku może się dość znacznie wahać. Najwyższą płodność stwierdzono dla *Phytoptus tetratrichus* Nal. Okres składania jaj jest u wielu gatunków wytwarzających narośla krótszy niż u form żyjących wolno i nie przekracza zwykle okresu rozwoju pokolenia. Samice gatunków wytwarzających narośla składają średnio dziennie jedno jajo. U form wolno żyjących, u których okres składania jaj, zwłaszcza w dalszych pokoleniach, jest dość długi, jaja są składane rzadziej. Płodność samic gatunków żyjących wolno jest trudna do ustalenia, lecz wydaje się, że u *Aculus mogeri* (Farkas), *Epitrimerus insons* n. sp. i *Oxypleurites glabratae* K. jest niższa niż u pozostałych 7 badanych gatunków. U *Aculus ulae* n. sp. i *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K. stwierdzono po

raz pierwszy w obrębie tej grupy roztoczy żyworodność. Stosunkowo rzadkie występowanie jaj u *Aculus schlechtendali* (Nal.) i *Epitrimerus pyri* (Nal.) nasuwa przypuszczenie, że składane jaja są bardzo zaawansowane w rozwoju i stąd bardzo szybko lęgną się z nich nimfy.

U gatunków wolno żyjących występują w sezonie najczęściej 4 pokolenia i rozwój przebiega od początku kwietnia do września. Koniec rozwoju I pokolenia u form wolno żyjących zbiega się ze składaniem jaj I pokolenia u form wywołujących narośla. Tylko u *Epitrimerus pyri* (Nal.) już w końcu lipca ostatnie roztocze schodziły na zimowanie.

Biologia gatunków w obrębie tego samego rodzaju jest uwarunkowana przede wszystkim sposobem życia tych gatunków. Większe różnice istnieją między rozwojem *Aculus comatus* (Nal.) żyjącym wolno, a *Aculus brevipunctatus* (Nal.) tworzącym narośla niż między tym pierwszym gatunkiem, a *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K. zaliczanym do innej podrodziny.

U wszystkich badanych gatunków w lipcu, to znaczy w okresie schodzenia pierwszych samic na zimowanie pojawiają się w populacjach większe liczby samców. Należy więc przypuszczać, że samice zimujące są przed tym zapładniane, lecz nie składają one już jaj przed zimą.

Narośla są tworzone jedynie w okresie wiosennym i cały rozwój, przynajmniej pierwszych pokoleń, przebiega wewnątrz tych narośli. Jedynie u *Eriophyes pyri* (Pgst.) samice z I pokolenia mogą tworzyć nowe narośla. Do okresu schodzenia na zimowanie znajdowano na liściach zaledwie pojedyncze roztocze na zewnątrz narośli. Nawet przy zsychaniu się zerwanych liści roztocze nie opuszczają narośli.

W okresie po wywędrowaniu pierwszych samic na zimowanie narośla niektórych gatunków są odwiedzane przez 8-nożne roztocze, przede wszystkim z rodzin *Tydeidae, Tarsonemidae i Acaridae*. Zaatakowane narośla są opuszczane przez szpeciele i w nich następuje rozwój wymienionych roztoczy. Roztocze te, przynajmniej z rodziny *Tydeidae* niszczą szpeciele we wszystkich stadiach rozwoju. Szczególnie często atakowane są narośla *Aculus brevipunctatus* (Nal.) na wiązie, *Eriophyes padi* (Nal.) na czeremsze i *Eriophyes similis* (Nal.) na tarninie.

C. Wielkość stadiów rozwojowych

W toku badań nad rozwojem wykonano pomiary jaj, obu nimf znieruchomiałych i samic składających jaja. W każdym wypadku brano do pomiarów co najmniej 50 okazów szpecieli w tym samym stadium rozwoju, zwykle jednak 100 sztuk. Pomiary przeprowadzono w czerwcu, a więc stadia pochodziły z I i II pokoleń. Wyniki w tabeli 5 są średnimi

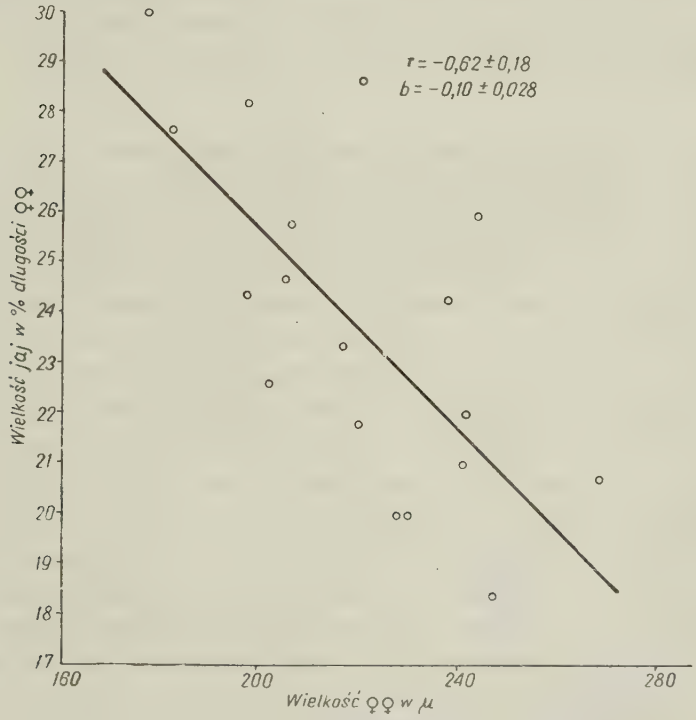
Tabela 5

Zestawienie średnich wymiarów stadiów rozwojowych
Comparison of average sizes of developmental stages

Roślina żywic.	Gatunek	Jajo			Nimfa I znieruchomiała			Nimfa II znieruchomiała			Samice skł. jaja	
		dług. w μ	szerok. w μ	% dług. samicy	dług. w μ	szerok w μ	% dług. samicy	dług. w μ	szerok. w μ	% dług. samicy	dług. w μ	szerok. w μ
Powodujące narośla												
Jesion	*Aceria fraxinivorus* (Nal.)	45,6	40,6	20,0	164,4	55,7	71,5	202,4	63,2	88,0	229,9	63,2
Jawor	*Aceria macrorhynchus* (Nal.)	53,1	48,1	30,0	118,9	35,4	67,6	167,0	40,5	95,0	177,0	53,1
Wiąz	*Aculus brevipunctatus* (Nal.)	58,0	53,1	24,3	118,9	48,0	50,0	190,0	58,0	79,9	237,8	50,6
Wiąz	*Aculus ulmicola* (Nal.)	63,0	50,6	34,3	113,8	45,4	61,9	151,8	55,7	82,6	183,7	53,0
Olcha	*Eriophyes laevis* (Nal.)	63,3	53,1	28,7	139,0	50,6	63,1	202,4	63,3	92,0	220,1	63,2
Czeremcha	*Eriophyes padi* (Nal.)	50,6	45,5	21,0	141,7	55,7	58,9	212,5	68,3	88,3	240,5	76,0
Grusza	*Eriophyes pyri* (Pgst.)	45,5	38,0	18,4	133,4	30,4	56.7	215,7	38,0	87,3	247,1	50,6
Tarnina	*Eriophyes similis* (Nal.)	55,6	50,6	28,2	121,4	43,0	61,6	182,2	47,0	92,5	197,0	47,0
Lipa	*Eriophyes tiliae* (Pgst.)	63,3	45,1	26,0	121,4	38,0	50,0	192,3	48,1	79,2	242,9	53,1
Brzoza	*Phyllocoptes lionotus* (Nal.)	53,1	48,1	25,8	103,7	40,5	50,3	164,5	63,3	80,0	206,1	63,0
Osika	*Phyllocoptes populi* Nal.	50,6	43,0	24,7	99,0	38,0	48,2	139,2	53.1	67,9	205,1	63,7
Lipa	*Phytoptus tetratrichus* Nal.	55,6	45,5	20,0	118,9	38,0	52,1	210,0	58,2	92,1	228,0	53,0
	Wolno żyjące											
Łopian	*Aceria inturbidus* n. sp.	55,7	55,7	20,7	148,6	55,7	55,5	210,0	60,7	78,5	268,0	76,0
Leszczyna	*Aculus comatus* (Nal.)	38,0	38,0	17,1	134,1	55,7	60,2	182,2	70,8	81,8	222,6	81,0
Jabłoń	*Aculus schlechtendali* (Nal.)	53,1	45,5	22,0	116,1	35,4	48,2	167,7	45,0	69,6	241,0	66,0
Lilak	*Aculus sybillae* n. sp.	50.6	48,1	23,4	124,0	40,5	57,3	164,5	48,0	76,0	216,4	70,0
Grab	*Aculus ulae* n. sp.				131,6	48,1	57,7	177,1	65,8	77,6	228,0	88,0
Białodrzew	*Aculus mogeri* (Farkas)	40,5	38,0	25,3	108,8	32,9	68,0	141,7	40,5	88,6	159,5	54,6
Żywotnik	*Epitrimerus insons* n. sp.	45,5	40,5	22,6	116,4	35,4	57,8	162,0	45,0	80,4	201,5	66,0
Grusza	*Epitrimerus pyri* (Nal.)	50,6	43,2	27,7	116,3	48,1	63,8	164,4	58,2	90,2	182,1	63,3
Dereń	*Oxypleurites glabratae* K.	48,0	43,2	24,4	121,4	35,4	61,6	187,2	48,0	95,0	197,0	50,6
Wiąz	*Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K.				141,7	53,1	70,0	194,8	70,8	95,0	205,0	88,0

wszystkich pomiarów. W rubryce „% długości samicy" podano długość jaką stanowi jajo, nimfa znieruchomiała I lub II stadium w procentach długości ciała samic składających jaja tego samego gatunku.

Z tabeli wynika, że wielkość stadiów rozwojowych nie zależy od sposobu życia gatunku. Zarówno w obrębie gatunków wolno żyjących jak i tworzących narośla obserwuje się duże wahania w wielkości stadiów rozwojowych wyrażonych w procentach długości ciała samicy. Przy porównywaniu długości jaj zauważono że pozostaje ona w pewnej zależności od długości ciała samic składających jaja. Stwierdzono, że w miarę zmniejszania się długości ciała samic zwiększają się ich jaja. Korelacja ta ma na wykresie charakter prostej regresji o współczynniku korelacji $-0{,}62 \pm 0{,}18$ (wykres 1). Współczynnik regresji wynosi $-0{,}10 \pm 0{,}028$ a więc przy wzroście średniej długości ciała samic o 10μ zmniejsza się



Wykres 1.

proporcjonalnie o 1% długość jaj składanych przez te samice. Proporcjonalnie największe jaja stwierdzono u *Aculus ulmicola* (Nal.) i *Aceria macrorhynchus* (Nal.), których samice należą do najmniejszych. Dla nimf zależności takiej nie udało się udowodnić.

Wielkość nimf I znieruchomiałych wahała się bardzo znacznie od 48,2 do 71,5% długości ciała samicy. Proporcjonalnie największe nimfy I znieruchomiałe stwierdzono u *Aceria fraxinivorus* (Nal.) a najmniejsze u *Aculus schlechtendali* (Nal.) a więc wielkość ich nie zależała także od wielkości jaj. W obrębie nimf II wahania te mieściły się w granicach między 69,6 a 95%, przy czym zauważono w tym wypadku 2 wyraźne zakresy. U 12 gatunków reprezentowanych zarówno z form wolno żyjących, jak i wytwarzających narośla nimfy II miały średnią wielkość wynoszącą 80% wielkości samic, natomiast średnia wielkość pozostałych form wynosiła około 92%. Najmniejsze nimfy II znieruchomiałe stwierdzono u *Aculus schlechtendali* (Nal.) u którego stwierdzono również najmniejsze nimfy I.

Samice zimujące, których pancerz jest zwykle pokurczony są mniejsze od samic składających jaja o 10—45%. Stopień skrócenia jest większy u samic deutogynnych. Samice nie dawno wylęgłe są mniejsze od samic składających jaja o 10—27%.

4. Obserwacje i wnioski dodatkowe

A. Rozmieszczenie narośli na liściach

W latach 1954—1956 Szewczenko (1958) przeprowadził obserwacje i obliczenia zagęszczenia narośli wytworzonych przez szpeciele w różnych częściach liści. Uwzględnił w badaniach 10 gatunków szpecieli i stwierdził, że każdy z tych gatunków ma tendencję do koncentrowania narośli w pewnych określonych częściach blaszki liściowej.

Na wzór zestawień Szewczenki skontrolowano ponad 4000 liści zaatakowanych przez szpeciele 11 gatunków. Wśród nich było 5 gatunków, które uwzględnił Szewczenko. Wyniki tych obliczeń podano w tabeli 6.

Z tabeli tej wynika, że rzeczywiście każdy z uwzględnionych gatunków miał uprzywilejowaną część liścia na których zagęszczenie narośli było większe (rys. 5). Ten stopień uprzywilejowania charakteryzuje najlepiej „wskaźnik zagęszczenia", który uzyskano dzieląc średni procent narośli części uprzywilejowanej przez procent powierzchni blaszki liściowej o szczególnym zagęszczeniu narośli. Najwyższy wskaźnik zagęszczenia uzyskano dla *Eriophyes similis* (Nal.). Gatunek ten wytwarza narośla prawie wyłącznie koło żyłki głównej i na tej powierzchni, stanowiącej około 15% blaszki liścia, jest zgrupowane średnio 84,3% narośli. Najniższy wskaźnik uzyskano dla *Aceria macrorhynchus* (Nal.) atakującego jawor. Na liściach jaworu drobne, różkowate narośla są zwykle zgrupowane w pola dużych zagęszczeń, lecz pola te nie pokry-

Tabela 6

Rozmieszczenie narośli na liściach
The distribution pattern of galls on leaves

Roślina	Gatunek	Ilość anal.		% pow. zag.	% narośli	Wskaźnik zag.	Stopień zag.
		liści	nar.				
Jawor	*Aceria macrorhynchus* (Nal.)	195	7720	80	97,0	1,21	II-V
Wiąz	*Aculus brevipunctatus* (Nal.)	340	6927	63	82,0	1,30	I-IV
Wiąz	*Aculus ulmicola* (Nal.)	650	53620	75	92,5	1,23	II-V
Olcha	*Eriophyes laevis* (Nal.)	500	23257	45	88,7	1,97	II-IV
Czeremcha	*Eriophyes padi* (Nal.)	500	21057	26	71,5	2,75	II-V
Grusza	*Eriophyes pyri* (Pgst.)	150	3750	25	78,5	3,14	I-V
Jarzębina	*Eriophyes pyri* (Pgst.)	370	4520	30	55,5	1,84	I-V
Tarnina	*Eriophyes similis* (Nal.)	520	6109	15	84,3	5,62	II-III
Lipa	*Eriophyes tiliae* (Pgst.)	270	8520	58	79,2	1,36	II-IV
Brzoza	*Phyllocoptes lionotus* (Nal.)	185	3970	46	72,5	1,56	I-IV
Osika	*Phyllocoptes populi* Nal.	250	3120	39	81,0	2,08	I-III
Lipa	*Phytoptus tetratrichus* Nal.	310	3020	38	77,8	2,05	I-III

wają się na różnych liściach i stąd ogólne rozmieszczenie narośli jest prawie równomierne na całym liściu. Także niski wskaźnik uzyskano dla *Aculus ulmicola* (Nal.), *A. brevipunctatus* (Nal.) i *Eriophyes tiliae*

Rys. 5.

(Pgst.). Gatunki te atakują liście mniej więcej równomiernie, zwłaszcza przy masowym pojawie. Do obliczeń brano liście uszkodzone w różnych stopniach, jednak zauważono, że ta tendencja do wybierania określonych części liści objawiała się u szpecieli wszystkich gatunków znacznie silniej przy słabszych zagęszczeniach narośli na liściach. Dla *Eriophyes pyri* (Pgst.) znacznie wyższy wskaźnik uzyskano dla liści gruszy niż jarzębiny. Pola największych zagęszczeń dla obu tych roślin żywicielskich szpeciela pokrywały się.

W porównaniu z danymi Szewczenki uzyskano duże różnice dotyczące powierzchni liści silniej atakowanych przez te same gatunki w Związku Radzieckim i w Polsce. Rysunki pól silnych zagęszczeń narośli wywoływanych na liściach lipy, brzozy, olchy, wiązu w Polsce nie pokrywają się z rysunkami tego autora. Jedynie rozmieszczenie narośli na liściach czeremchy jest częściowo podobne. Trudno rozstrzygnąć jakie przyczyny zadecydowały o takich różnicach. Szewczenko nie podaje zagęszczeń narośli, a fakt ten może mieć duży wpływ na wyniki obliczeń.

Phytoptus tetratrichus (Nal.) może powodować niekiedy na lipie zawijanie brzegów liści. Podobne uszkodzenia wywołuje *Aceria fraxinivorus* (Nal.) na liściach jesionu. Stwierdzono, że zwinięcia powodowane przez oba gatunki występują znacznie częściej u podstawy liścia niż przy jego wierzchołku. Podobne wyniki uzyskał Szewczenko dla pierwszego gatunku.

B. Zależność między sposobem życia szpecieli a ich przynależnością gatunkową

Do roku 1929, to znaczy do ostatniej publikacji austriackiego badacza A. Nalepy znane było ponad 530 gatunków szpecieli. Były one zaliczane do 10 rodzajów, z tym że prawie 500 gatunków należało do rodzaju *Eriophyes* i *Phyllocoptes*. Od roku 1937 do dzisiaj grupą tą zajmuje się badacz kalifornijski H. H. Keifer, który opisał ponad 300 nowych gatunków i jako pierwszy opracował szczegółowe klucze do tych gatunków, zaliczając cały znany przez siebie materiał do blisko 60 rodzajów. Około 50 rodzajów opisał sam. Badacz ten wykorzystał dla celów systematyki tak ważne cechy morfologiczne jak kształt ciała, budowę i wygląd tarczy grzbietowej, budowę chelicer i wygląd zewnętrznych narządów płciowych samicy. Mimo że jako pierwszy stwierdził występowanie w rozwoju u niektórych gatunków 2 typów samic, nie zajmował się bliżej biologią szpecieli ani nie wykonywał szczegółowych obserwacji nad typami uszkodzeń roślin żywicielskich. W wielu wypadkach noto-

wał jedynie jaka część rośliny była zasiedlana przez dany gatunek w momencie znalezienia szpecieli.

Dane zestawione w tabeli 7 są próbą ustalenia współzależności między sposobem życia, a przynależnością gatunkową. W tabeli uwzględniono 65 gatunków szpecieli znalezionych dotychczas w Polsce i 126 gatunków o znanym stosunku do rośliny żywicielskiej, zarejestrowanych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Do pierwszej grupy zaliczano takie gatunki, które Keifer nazywają wędrującymi (Vagrants) i takie z gatunków rodzimych, dla których nie stwierdzono, aby wywoływały jakiekolwiek uszkodzenia roślin żywicielskich. Do drugiej grupy włączono gatunki powodujące odbarwienia liści i wreszcie do trzeciej resztę to znaczy gatunki wytwarzające typowe narośla.

Tabela 7

Zależność między sposobem życia a przynależnością rodzajową
Relation between life-mode and genus-pertaining

Rodzaj	Wolno-żyjący		Ślady żeru		Wytwarz. narośla	
	Kalif.	Polska	Kalif.	Polska	Kalif.	Polska
Aceria	24	0	14	6	15	3
Aculus	8	1	1	9	0	2
Diptacus	3	0	0	2	0	0
Epitrimerus	10	1	1	5	0	0
Eriophyes	7	0	4	2	6	6
Oxypleurites	9	3	0	2	0	0
Phyllocoptes	9	1	1	6	0	1
Phytoptus	4	0	1	1	1	1
Rhyncaphytoptus	8	4	0	0	0	0

Z tabeli tej wynika, że jedynie gatunki w obrębie rodzajów *Oxypleurites, Rhyncaphytoptus, Diptacus* i *Epitrimerus* mają podobny sposób życia; nie wywołują żadnych uszkodzeń widocznych na roślinach lub tylko nieznaczne. Wśród gatunków z rodzajów *Phytoptus, Aceria, Eriophyes* wszystkie gatunki szpecieli znalezione dotychczas w Polsce uszkadzały rośliny, natomiast wiele gatunków stwierdzonych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej nie powodowało żadnych uszkodzeń. Zupełnie odwrotnie wygląda sytuacja w obrębie rodzaju *Aculus* i *Phyllocoptes* w tych 2 krajach.

Z tych zestawień, jak również z porównań rozwoju wynika, że dawno opisane rodzaje *Epitrimerus* i *Oxypleurites*, jak również opisane przez Keifera rodzaje *Rhyncaphytoptus* i *Diptacus* grupują gatunki nie tylko

podobne morfologicznie lecz również zbliżone swoim sposobem życia i rozwojem. W obrębie innych rodzajów, a zwłaszcza w obrębie rodzajów *Aceria*, *Phytoptus* i *Eriophyes* są gatunki powodujące bardzo różne typy uszkodzeń i różniące się stąd bardzo rozwojem. Nad tymi więc rodzajami konieczne są przede wszystkim dalsze badania.

5. Klucz do rodzajów uwzględnionych w pracy

(1) Na tarczy grzbietowej 3 szczecinki. Tarcza bez przedniego uchyłka. Ciało robakowate, tergity i sternity jednakowej szerokości. Guzki ułożone równomiernie na obwodzie pierścieni, nie tworzą linii podłużnych . . . podrodzina *Phytoptinae* Keifer, 1944 . . 2
Na tarczy grzbietowej 2 szczeciny lub szczecin brak 3

(2) Na tarczy grzbietowej 3 szczeciny (2 blisko tylnego brzegu i jedna na przodzie tarczy). Tylne szczeciny tarczy osadzone w pewnej odległości od tylnego brzegu tarczy i skierowane do przodu. Klapa płciowa samicy gładka . . . *Tristetacus* Keifer, 1952

Na tarczy grzbietowej 4 szczeciny (2 blisko tylnego brzegu i 2 na przodzie tarczy) . . . *Phytoptus* Dujardin, 1851

(3) Tarcza grzbietowa bez przedniego uchyłka nad rostrum. Ciało cylindryczne, robakowate. Tergity i sternity jednakowej szerokości. Chelicery zgięte łukowato
podrodzina *Eriophyinae* Nalepa, 1910 4

Tarcza grzbietowa z uchyłkiem nad rostrum. Ciało zwykle wrzecionowate, tergity często szersze od sternitów. Chelicery zgięte łukowato . . . podrodzina *Phyllocoptinae* Nalepa, 1910 . . 6

Tarcza grzbietowa z uchyłkiem lub bez uchyłka nad rostrum. Chelicery blisko nasady zgięte pod kątem prostym. Rostrum i chelicery duże . . . podrodzina *Rhyncaphytoptinae* Roivainen, 1953 . 16

(4) Tarcza grzbietowa bez szczecin . . . . *Cecidophyopsis* Nal. 1889
Szczeciny na tarczy obecne 5

(5) Szczeciny osadzone na tylnym brzegu tarczy i skierowane ku tyłowi . . . . . *Aceria* Keifer, 1944

Szczeciny osadzone w pewnej odległości od tylnego brzegu tarczy i skierowane do środka lub do przodu
Eriophyes v. Siebold, 1850

(6) Tergity, znacznie szersze od sternitów, tworzą po stronie lateralnej fałdy zaginające się ku przodowi, stąd ciało ma linię boczną ząbkowaną . . . *Oxypleurites* Nal., 1891

Tergity przechodzą bezpośrednio w sternity 7

(7) Tergity bardzo szerokie; ostatnie tergity wąskie, zbliżone szerokością do sternitów . . . . . *Anthocoptes* Nal., 1892

Tergity w przybliżeniu jednakowej szerokości lub stopniowo zwężające się ku końcowi ciała 8

(8) Tarcza grzbietowa bez szczecin. Tergity równe, nie tworzą podłużnych żeber . . . . . *Coptophylla* K., 1944

Szczeciny na tarczy obecne 9

(9) Strona dorsalna ciała gładka, bez bruzd i żeber, tergity więc półkoliste lub półeliptyczne 10

Po stronie dorsalnej ciała podłużne bruzdy i (lub) żebra . . . 12

(10) Szczeciny tarczy osadzone do przodu od tylnego jej brzegu; szczeciny skierowane do środka tarczy lub do przodu

Phyllocoptes Nal. 1889

Szczeciny tarczy osadzone na jej tylnym brzegu 11

(11) Oś brodawek i szczecin tarczy ułożona prostopadle do tergitów, stąd szczeciny leżą na ramionach ostrego kąta. Przedni uchyłek tarczy bez lub z parą maleńkich kolców

Aculus Keifer, 1959

Oś brodawek i szczecin tarczy ułożona ukośnie do tergitów, szczeciny skierowane do tyłu i ku sobie. Wyrostek tarczy bez kolców

Vasates Shimer, 1863

(12) Na stronie grzbietowej ciała 5 (lub niekiedy 6) podłużnych, powierzchownych żeber (środkowe i po 2 boczne). Brodawki szczecin tarczy osadzone na jej tylnym brzegu, szczeciny skierowane do tyłu . . . . . *Pentamerus* Roivainen, 1951

Na stronie grzbietowej ciała 1 żebro środkowe lub 3 żebra — jedno środkowe i 2 boczne 13

(13) Pierzasty pazurek stóp rozdzielony. Na grzbietowej stronie ciała 3 żebra jednakowej długości . . . *Acaphylla* K., 1943

Pierzasty pazurek stóp pojedynczy 14

(14) Szczeciny tarczy osadzone na jej tylnym brzegu, skierowane do tyłu ciała. Na grzbiecie trzy żebra kończące się równocześnie . . .

Tegonotus Nal., 1890

Szczeciny tarczy osadzone do przodu od jej tylnego brzegu, skierowane do środka tarczy lub do przodu 15

(15) Żebro środkowe niskie, kończące się razem z bocznymi bruzdami. Ciało niekiedy lekko spłaszczone . . . . . *Epitrimerus* Nal., 1898

Żebro środkowe wysokie, krótsze od żeber bocznych, kończy się w szerokim zagłębieniu ciała . . . . . *Calepitrimerus* K., 1938

(16) Pierzasty pazurek pojedynczy. Tergity po stronie grzbietowej ciała lekko spłaszczone, lecz bez bruzdy czy środkowego żebra. Szczeciny tarczy osadzone do przodu od tylnego jej brzegu i skierowane do przodu . . . *Rhyncaphytoptus* K., 1939

Pierzasty pazurek rozdzielony. Położenie szczecin grzbietowych różne . . . . . *Diptacus* K., 1951

6. Streszczenie

W latach 1956—1960 przeprowadzono badania nad występowaniem i biologią szpecieli żyjących na drzewach, krzewach i niektórych roślinach zielnych w Polsce.

Stwierdzono dotychczas 65 gatunków, należących do 18 rodzajów, w tym opisano 4 nowe gatunki. Szczególną uwagę zwrócono na typy uszkodzeń roślin żywicielskich w zależności od gęstości populacji szkodnika. Załączono klucz do uwzględnionych w pracy rodzajów. Przeprowadzono szczegółowe badania nad zimowaniem i rozwojem 20 gatunków występujących masowo w okolicach Puław oraz porównano wielkość ich stadiów rozwojowych.

W wyniku badań nad zimowaniem stwierdzono, że niezależnie od tego czy dany gatunek szpecieli żyje wolno na liściach czy wytwarza narośla, zimowanie może odbywać się w szczelinach kory lub w pąkach i mogą zimować samice zarówno proto- jak i deutogynne. Gatunki szpecieli tego samego rodzaju mogą zimować zupełnie różnie. Samice deutogynne różnią się tym od protogynnych, że ich pierścienie ciała są gładkie, bez guzków i żeber. Stwierdzono ponad to różnice w proporcjach szczecin grzbietowych oraz rysunku tarczy lub klapy płciowej. Samice deutogynne zimują w stanie diapauzy. Miejsce zimowania, długość okresu zimowania, ani forma samic zimujących nie wpływają na stopień śmiertelności samic podczas zimy. Śmiertelność samic wielu gatunków w okresie wiosny podczas wędrówki na liście, bywa wyższa niż w okresie zimy (tabela 3). Schodzenie na zimowanie rozpoczyna się u szpecieli bardzo wcześnie, już około połowy lipca i w tym okresie obserwuje się

maksymalne zagęszczenie roztoczy na liściach. Tak wczesne opuszczanie narośli przez roztocze jest spowodowane prawdopodobnie pogarszaniem się w nich warunków pokarmowych.

U większości samic tworzących narośla występują w sezonie wegetacji wyłącznie 2 pokolenia i okres ich rozwoju trwa zaledwie 2—2½ miesięcy. U form żyjących wolno rozwój może trwać nawet 5 miesięcy i obserwuje się średnio 4 pokolenia. Płodność samic gatunków wolno żyjących i tworzących narośla jest podobna i może się wahać w kolejnych pokoleniach i w zależności od gatunku. Średnia płodność wynosi około 20 jaj. U *Aculus ulae* n. sp. i *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K. stwierdzono żyworodność. U wszystkich gatunków u których obserwowano rozwój, w okresie pojawu samic zimujących pojawiały się większe liczby samców.

Rozwój poszczególnych gatunków zależy w pierwszym rzędzie od sposobu ich życia i nie pokrywa się z pokrewieństwem systematycznym form.

Wielkość jaj oraz nimf znieruchomiałych I i II nie zależy od sposobu życia i przynależności systematycznej. Udowodniono jedynie istnienie ujemnej korelacji między wielkością jaj a wielkością samic składających jaja. W miarę zmniejszania się wielkości ciała samic zwiększa się wielkość składanych przez nie jaj. Współczynnik regresji wynosi 1% na każde 10μ. (wykres 1). Dla nimf znieruchomiałych I i II takiej korelacji nie stwierdzono.

Gatunki wytwarzające narośla wybierają określone części blaszki liściowej na których zagęszczenie narośli jest większe. Wskaźniki zagęszczenia zestawiono w tabeli 6. Tendencja do wytwarzania narośli w większym zagęszczeniu w określonych częściach liścia zaznacza się znacznie silniej przy małym zagęszczeniu narośli. Nasze wyniki tylko częściowo zgadzają się z danymi Szewczenki (1958).

Z zestawień gatunków, w zależności od ich stosunku do rośliny żywicielskiej (tabela 7) (65 gatunków dotychczas zarejestrowanych z Polski i 126 opisanych przez Keifera, 1952) wynika, że jedynie gatunki z rodzajów *Oxypleurites*, *Rhyncaptytoptus*, *Diptacus* i *Epitrimerus* mają podobny sposób życia. Nie powodują one widocznych uszkodzeń na roślinach lub tylko nieznaczne zmiany tkanek. W obrębie innych rodzajów a zwłaszcza rodzajów *Aceria*, *Phytoptus*, *Phyllocoptes* i *Eriophyes* są gatunki powodujące różne typy uszkodzeń lub gatunki wolno żyjące; gatunki te pod względem rozwoju bardzo różnią się między sobą. Nad tymi rodzajami konieczne są więc przede wszystkim dalsze szczegółowe badania.

7. Zestawienie gatunków według rodzin roślin żywicielskich

Cupressaceae: Epitrimerus insons n. sp., *Trisetacus cupressi* K.

Betulaceae: Acaphylla trinotus (Nal.), *Aceria brevitarsus* (Nal.), *A. rudis* (Nal.), *Aculus comatus* (Nal.), *A. ulae* n. sp., *Cecidophyopsis vermiformis* (Nal.), *Diptacus sacramentae* (K.), *Epitrimerus subacromius Roiv.*, *Eriophyes inangulis* (Nal.), *Liro, E. laevis* (Nal.), *Oxypleurites depressus* Nal., *O. heptacanthus* (Nal.), *Phyllocoptes carpini* Nal., *P. lionotus* (Nal.), *Phytoptus avellane* Nal.;

Fagaceae: Rhyncaphytoptus fagifoliae K.

Salicaceae: Aculus mogeri (Fark.), *A. tetanothrix* (Nal.), *Epitrimerus salicobius* (Nal.), *Phyllocoptes populi* Nal.;

Ulmaceae: Aculus brevipunctatus (Nal.), *A. ulmicola* (Nal.), *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K.;

Berberidaceae: Phyllocoptes congranulatus (Nal.);

Ranunculaceae: Epitrimerus heterogaster (Nal.);

Crassulaceae: Aceria rhodiolae (Can.);

Saxifragaceae: Anthocoptes ribis M., *Diptacus giganthorhynchus* (K.);

Rosaceae: Aculus aucupariae (Liro), *A. fockeui* (Nal. & Tr.), *A. schlechtendali* (Nal.), *Calepitrimerus alchemillae* (Liro), *Diptacus giganthorhynchus* (Nal.), *Epitrimerus pyri* (Nal.), *Eriophyes padi* (Nal.), *E. pyri* (Pgst), *E. similis* (Nal.), *Phyllocoptes gracilis* (Nal.), *P. mali* (Nal.), *Rhyncaptytoptus sorbi* Liro.

Tiliaceae: Aceria exilis (Nal.), *Aculus ballei* (Nal.), *Eriophyes tiliae* (Pgst.), *Phytoptus tetratrichus* Nal.;

Aceraceae: Aceria macrorhynchus (Nal.), *Coptophylla gymnaspis* (Nal.), *Oxypleurites serratus* (Nal.), *Rhyncaphytoptus platani* K., *Tegonotus negundella* K., *Vasates aceris* (Nal.);

Hippocastanaceae: Oxypleurites carinatus (Nal.);

Celastraceae: Eriophyes convolvens (Nal.);

Vitaceae: Eriophyes vitis (Pgst.);

Cornaceae: Oxypleurites glabratae K.;

Rhamnaceae: Pentamerus septemcarinatus (Liro);

Umbelliferae: Aceria carvi (Nal.);

Ericaceae: Phyllocoptes vaccinii (F. & G.);

Oleaceae: Aceria fraxinivorus (Nal.), *Aculus epiphyllus* (Nal.), *Aculus sybillae* n. sp.;

Caprifoliaceae: Epitrimerus trilobus (Nal.), *Phyllocoptes xylostei* (Nal.);

Compositae: Aceria artemisiae (Can.), *A. inturbidus* n. sp.

LITERATURA

1. J. Boczek — 1960 — A new genus and three new species of eriophyid mites (*Acarina*) — J. Kans. Ent, Soc., 33(1) : 9—14.

2. A. M. Boyce, R. B. Korsmeier — 1941 — The citrus bud mite *Eriophyes sheldoni* Ewing — J. econ. Entomol., 34((6) : 745—756.

3. E. P. Breakey — 1945 — *Phyllocoptes gracilis* and the dry berry disease of the logan berry — J. econ. Ent., 38(6) : 722.

4. G. Canestrini — 1892 — Prospetto dell'Acarofauna Italiana, 5a, Padova.

5. R. Domes — 1957 — Zur Biologie der Gallmilbe *Eriophyes gracilis* Nalepa — Z. angew. Ent., 41(4) : 411—424.

6. H. K. Farkas — 1960 — Über die Eriophyiden (*Acarina*) Ungars I. Acta zool. Acad. Sci. Hung., 6(3/4) : 315—339.

7. R. A. Flock, J. M. Wallace — 1955 — Transmission of fig mosaic by the eriophyid mite *Aceria ficus* — Phytopathology, 45(1) : 52—54.

8. H. Fockeu — 1890 — Etude sur quelques galles de Syrie — Rev. Biol. Nord France, 3 :3.

9. H. Garman — 1883 — The Phytopti and other injurious plant mites-Illin. State Ent., 138.

10. J. Gawinowa — 1935 — Materiały do zoocecidologii Mazowsza — Spraw. Pos. Tow. Nauk Warsz., biol., 92 : 134.

11. A. S. Hassan — 1928 — The biology of the *Eriophyidae* with special reference to *Eriophyes tristriatus* (Nal.) — Univ. Calif. Publ. Ent., 4 : 341—383.

12. H. Kido, E. M. Stafford — 1955 — The biology of the grape bud mite *Eriophyes vitis* (Pgst.) — Hilg., 24(6) : 119—142.

13. S. Kapuściński — 1936 — Wyrośla (cecidia) rezerwatów jodłowych Jata i Topór — Rozpr. i spraw. Inst. Bad. Lasów Państw., A-20 : 1—86.

14. H. H. Keifer — 1939 — *Eriophyid* studies IV — Bull. Calif. Dept. Agric., 28 : 223—239.

15. H. H. Keifer — 1939 — *Eriophyid* studies VI — Bull. Calif. Dept. Agric., 28 : 416—426.

16. H. H. Keifer — 1940 — *Eriophyid* studies VIII — Bull.Calif. Dept. Agric., 29 : 21—46.

17. H. H. Keifer — 1940 — *Eriophyid* studies X — Bull. Calif. Dept. Agric., 29 : 160—179.

18. H. H. Keifer — 1942 — *Eriophyid* studies XII — Bull. Calif. Dept. Agric., 31 : 117—129.

19. H. H. Keifer — 1952 — *Eriophyid* studies XVIII — Bull. Calif. Dept. Agric., 41 : 31—42.

20. H. H. Keifer — 1953 — *Eriophyid* studies XXI — Bull. Calif. Dept. Agric., 42 : 65—79.

21. H. H. Keifer — 1954 — *Eriophyid* studies XXII — Bull. Calif. Dept. Agric., 43 : 121—131.

21. H. H. Keifer — 1959 — *Eriophyid* studies XXVII — Calif. Dept. Agric. occas. pap., 1 : 1—18.

22. W. Konopacka — 1921 — Narośla (zoocecidia) zebrane w okolicach Warszawy i w kieleckim — Pam. PINGW, 1-A(2).

23. K. P. Lamb — 1952 — A preliminary list of New Zealand *Acarina* — Trans. Roy. Soc. N. Z., 79 : 370—5.

24. J. I. Liro — 1940 — Neue *Eriophyiden* aus Finnland — Ann. zool. — Soc. zool-bot. Fenn. Vanamo, 8(1) : 1—68.

25. J. I. Liro — 1941 — Über neue und seltene *Eriophyiden* (*Acarina*) — Ann. zool. Soc. zool-bot. Fenn. Vanamo, 8(7) : 1—54.

26. J. I. Liro — 1943 — Über neue oder sonst bemerkenswerte finnische *Eriophyiden* (*Acarina*) — Ann. zool. Soc. zool.-bot. Fenn. Vanamo, 9(3) : 1—50.

27. J. I. Liro, H. Roivainen — 1951 — Äkämäpunkit *Eriophyidae*-Suomen Eläimet Anim. Fenn, 6 : 1—281.

28. I. F. Minder — 1957 — Materiały po biołogii gruszowowo gallowowo kleszcza (*Eriophyes pyri* Pgst.) — Zooł. Ż. 36 : 1007—15.

29. A. M. Massee — 1929 — A new *Eriophyid* mite on black currant — Ann. Mag. Nat. Hist., 10(3) : 213—215.

30. M. Moszyńska — 1930 — Galasy (zoocecidia) drzew i krzewów półwyspu Helskiego — Kosmos, 55(1—2).

31. A. Nalepa — 1889 — Beiträge zur Systematic der *Phytopten* — Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 98 : 112—156.

32. A. Nalepa — 1890 — Zur Systematic der Gallmilben — Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 99 : 40—69.

33. A. Nalepa — 1891 — Neue Gallmilben — Nova Acta Leop. Carol. Akad., 55 : 361—395.

34. A. Nalepa — 1891 — Genera und species der Familie *Phytoptidae*-Anz. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 28 : 162—179.

35. A. Nalepa — 1891 — Genera und species der Familie *Phytoptidae* Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 58 : 867—884.

36. A. Nalepa — 1892 — Neue Gallmilben — Anz. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 29 : 190—192.

37. A. Nalepa — 1892 — *Tegonotus*, ein neues *Phytoptiden*-Genus — Zool. Jahrb., Abt. System., 6 : 327—337.

38. A. Nalepa — 1892 — Neue Arten der Gattung *Phytoptus* Duj. und *Cecidophyes* Nal. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 59 : 525—540.

39. A. Nalepa — 1894 — Beiträge zur Kenntnis der *Phyllocoptiden* — Nova Acta Leop. Carol. Akad., 61 : 289—324.

40. A. Nalepa — 1895 — Beiträge zur Kenntnis der Gattungen *Phytoptus* Duj. und *Monaulax* Nal. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 62 : 627—640.

41. A. Nalepa — 1895 — Neue Gallmilben — Anz. Akad. Wiss. Wien, 32 : 213.

42. A. Nalepa — 1896 — Zur Kenntnis der *Phyllocoptinen* — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 64 : 383—386.

43. A. Nalepa — 1899 — Zur Kenntnis der Gattung *Eriophyes* Sieb. em. Nal. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 68 : 201—218.

44. A. Nalepa — 1909 — Neue Gallmilben — Anz. Akad. Wiss. Wien, Mat.-Naturw. Cl., 46 : 116—127.

45. A. Nalepa — 1910 — *Eriophyiden*-Gallmilben — Zoologica, 24 : 167—293.

46. A. Nalepa — 1919 — Revision der auf Fagaceen und Ulmaceen Gallen erzeugenden *Eriophyinen* — Verh. zool.-bot. Ges., Wien, 69 : 386—401.

47. A. Nalepa — 1926 — Zur Kenntnis der auf den einheimischen Pomaceen und Amygdalen lebenden *Eriophyes*-Arten — Marcellia, 22 : 62—88.

48. A. Nalepa — 1929 — Neuer Katalog der bisher beschriebenen Gallmilben, ihrer Gallen und Wirtspflanzen — Marcellia, 25 : 67—183.

49. E. Niezabitowski — 1905 — Materiały do zoocecidologii Galicji — Spraw. Kom. Fizj. Krak., 38.

50. H. A. Pagenstecher — 1859 — Über Milben besonders die Gattung *Phytoptus* — Verh. Naturhist. — Med. Ver., Heidelb., 1 : 46—53.

51. W. L. Putman — 1939 — The plum nursery mite — VII Ann. M. Ent. Soc. Ont., 1 : 33.

52. A. L. Quaintance — 1912 — The leaf blister mite (*Eriophyes pyri* Pgst.) — U.S.D.A., B. Ent. Circ. 154.

53. H. Roivainen — 1947 — *Eriophyid* news from Finnland — Acta Ent. Fenn., 3 : 1—51.

54. H. Roivainen — 1951 — Contributions to the knowledge of the *Eriophyids* of Finnland — Acta Ent. Fenn., 8 : 1—72.

55. H. Roivainen — 1953 — Subfamilies of European *Eriophyid* mites- Ann. Ent. Fenn., 19(2) : 83—87.

56. H. Ross — 1916 — Die Pflanzengallen Bayerns und der angrenzenden Gebiete, Jena, 104 str.

57. J. Ruszkowski — 1925 — Les ennemis des plantes cultivees — Publ. Kom. Ochr. Roślin, 1 : 18—43.

58. E. H. Rübsaamen — 1895 — Über russische Zoocecidien und deren Erzeuger — Bull. Imp. Nat. Moscow N. S., 9 : 1—93.

59. H. H. R. Schlechtendal — 1916 — *Eriophyidocecidien*, die durch Gallmilben verursachten Pflanzengallen — Zoologica, 24 : 295—498.

60. J. T. Slykhuis — 1953 — The relation of *Aceria tulipae* K. to streak mosaic and other chlorotic symptoms of wheat — Phytopathology, 43(9) : 484—485.

61. L. M. Smith, E. M. Stafford — 1948 — The bud mite and the erineum mite of grapes — Hilgardia, 18(7) : 317—334.

62. I. Sokołowska-Rutkowska — 1936 — Przyczynek do znajomości polskich zoocecidii — Kosmos, 335—353.

63. W. G. Szewczenko — 1957 — Žizniennyj cykł olchowowo gallowowo kleszcza *Eriophyes* (s. str.) *laevis* (Nal. 1891) (*Acariformes, Tetrapodili*) — Ent. Obozr., 36(3) : 598—618.

64. W. G. Szewczenko — 1958 — Zakonomernosti raspołożenija powreždenij wyzywajemych czetyrechnogimi kleszczami na listjach rastenij — Paras. Sb., 18 : 129—175.

65. J. Szulczewski — 1927 — Zoocecidia Wielkopolski — Kosmos, 52(3).

66. J. Szulczewski — 1929 — Zoocecidia Torunia i okolicy — Pom. Tow. Przyj. Nauk, V-B.

67. J. Szulczewski — 1929 — Wyrośla (zoocecidia) Pszczyny i okolicy — Śl. Pol. Tow. Przyr. Kopernika, 2.

68. J. Szulczewski — 1930 — Wyrośla (cecidia) Tatr Polskich — Spraw. Kom. Fizj. PAU, 64.

69. J. Trzebiński — 1916 — Zoocecidia zebrane w Królestwie Polskiem — Pam. Fizj., 217—246.

70. N. S. Wilson, L. C. Cochran — 1952 — Yellow spot, an eriophyid mite injury on peach — Phytopathology, 42(8) : 443—447.

71. J. Zabłocki — 1922 — Materiały do zoocecidologii Polski — Kosmos, 47(1—3).

72. A. J. Żmuda — 1913 — Zoocecidia roślin krajowych — Spraw. Kom. Fizj. PAU, 47-II : 12—40.

Rys. 1. *Aceria inturbidus* n. sp.

Objaśnienia do rysunków:

D — roztocz od strony dorsalnej, *F* — pierzasty pazurek stopy, *S* — roztocz widziany z boku, *GF 1* — narządy płciowe żejskie i biodra od dołu„ *AP 1* — wewnętrzne narządy płciowe żeńskie (apodema), *ES* — pierścienie widziane od strony bocznej ciała, *GM* — narządy płciowe męskie

Rys. 2. *Aculus sybillae* n. sp.

Rys. 3. *Aculus ulae* n. sp.

Rys. 4. *Epitrimerus insons* n. sp.

Rys. 5. Rozmieszczenie narośli na liściach: *a* — jawor, *Aceria macrorhynchus* (Nal.); *b* — wiąz, *Aculus brevipunctatus* (Nal.); *c* — wiąz, *Aculus ulmicola* (Nal.); *d* — olcha, *Eriophyges laevis* (Nal.); *e* — czeremcha, *Eriophyes padi* (Nal.); *f* — grusza, *Eriophyes pyri* (Pgst.); *g* — jarzębina, *Eriophyes pyri* (Pgst.); *h* — tatnina, *Eriophyes similis* (Nal.); *i* — lipa, *Eriophyes tiliae* (Pgst.); *k* — brzoza, *Phyllocoptes lionotus* (Nal.); *l* — osika, *Phyllocoptes populi* Nal.; *m* — lipa, *Phytoptus tetratrichus* Nal.

Wykr. 1. Zależność między wielkością samic składających jaja (*x*), a wielkością jaj (*b*)
Correlation beaween size of females laying eggs and size of the eggs

Ян Бочэк

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЕЩЕЙ ИЗ СЕМЕЙСТВА *ERIOPHYIDAE* В ПОЛЬШЕ

Рэзюме

В 1956—1960 гг. проведено исследования по биологии и появлению галловых клещей живущих в Польше на деревьях, кустах и некоторых однолетних растениях. До сих пор обнаружено 65 видов, принадлежащих к 18 родам, 4 виды описаны как новые. Обращено особое внимание на типы повреждений растений-хозяинов в зависимости от плотности популяции вредителей. Прилагается определитель для учитываемых в работе родов. Проведено подробное исследование 20 видов массово выступнющих в окрестности Пулав, их зимования и развития, а также сравнено продолжительность стадий их развития.

В результате исследований зимования констатировано, что независимо от того, живёт ли данный вид свободно на листьях или он образует галлы, зимование может протекать в щелях коры или в почкак и самки могут зимовать в протогенном или дейтогенном состоянии. Виды того же рода могут зимовать совсем различным образом. Дейтогенные самки могут отличаться от протогенных тем, что их тергиты и стерниты гладкие без щиточек и без ребер. Кроме того, установлено различия в пропорциях дорсальных щетинок, рисунке щита и половой пластинки. Дейтогенные самки попадают в состояние диапаузы. Место зимования, продолжительность периода зимования и форма зимующих самок не влияют на степень смертности самок во время зимы. В период весны смертность самок многих видов во время странствования к листьям бывает выше, чем в период зимы (таб. 3). Переход к зимованию начинается у галловых клещей очень рано, уже около половины июля и в этом периоде наблюдается самое большое количество клещей на листьях. Столь раннее покидание галлов связано вероятно с ухудшением в них кормовых условий. У большинства видов, образующих галлы, находятся в вегетационном сезоне лишь два поколения и период их развития продолжается только 2—2½ месяца. У свободно живущих форм развитие может продолжаться даже 5 месяцев и обыкновенно наблюдаются 4 генерации.

Плодовитость самок свободно живущих и образующих галлы видов является сходной и может колебаться в очередных генерациях и в зависимости от вида. Средняя плодовитость составляет около 20 яиц. У *Aculus ulae n* sp и *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* к. обнаружено живорождение. У всех видов, у которых наблюдалось развитие, во

время появления зимующих самок появлялось большое количество самцев. Развитие отдельных видов зависит от образа их жизни и не совпадает с систематическим родством форм.

Величина яиц и неподвижных нимф I и II не зависит от образа жизни и систематической принадлежности. Доказано только существование отрицательной корреляции между величиной яиц и величиной самок кладущих яица. По мере уменьшения длины тела самок, увеличивается пропорционально величина яиц. Коэфициент регрессии составляет 1% на каждые 10 мк. Для неподвижных нимф I и II не доказано такой корреляции. Виды, образующие галлы, избирают определенные части листовых пластинок, на которых находится большая плотность галлов. Указатели плотности приведены в таб. 6. Стремление к выбору определенной части листа всегда обозначается сильней при меньшей плотности галлов. В этом отношении наши результаты не совпадают с данными Шевченки (1958). Из сопоставления видов, в зависимости от их отношения к растениям-хозяинам (таб. 7) (65 видов до сих пор зарегистрированных в Польше и 126 описанных Кифером) (1952), следует, что лишь у видов *Oxypleurites, Rhyncaphytoptus, Diptacus* образ жизни сходный. Они не вызывают видимых повреждений на растениях, или же вызывают только незначительные изменения тканей. В пределах других родов, в особенности *Aceria, Phytophus, Phyllocoptes, Eriophyes* существуют виды, вызывающие различные типы повреждений, или виды свободно живущие и они сильно отличаются по развитии. Поэтому необходимы прежде всего дальнейшие исследования этих родов.

J. Boczek

STUDIES ON ERIOPHYID MITES OF POLAND

Summary

During the period 1956—1960 investigations were carried out on the distribution and biology of eriophyid mites of trees and annual plants of Poland. Described herein are four new species and 37 species are recorded for the first time from Poland. Special attention was called to relations to host plants in dependence upon the density of population. Key to genera is given. Comparative investigations on overwintering and development were carried on above 20 species commonly distributed in the region of Pulawy, Poland.

It was stated during the investigations on overwintering of 12 gall-producing and 11 free-living species that both free-living and gall-producing forms can hibernate in bark crevices or in buds in form of deuto- or protogyne females. Also the lenght of overwintering period is similar in both groups. Species belonging to one genus can vary in overwintering habit. Deutogyne females may differ in not microtuberculate rings, in absence of dorsal ridges, in lenght of dorsal setae, in dorsal shield and genital plate pattern from protogyne forms. Deutogynes overwinter in inert state and the state can not be interrupted in laboratory. The place of hibernation, lenght of the period of hibernation and the form of females do not affect the mortality ratio during winter. The same species have two types of females in Poland and in California, U.S.A. (Keifer, 1951), where the mortality during winter is probably very low. In numerous species the mortality of females in spring time, during their migration to the leaves, is higher than in winter (table 3). Protogyne females were found more often hibernating in buds and their mortality was restricted to the winter time. Eriophyid mites move to hibernation places very early, usually in the middle of July and at that time the highest mite population on leaves is observed. So early migration from galls is probably due to the worsening of feeding conditions in them. In the period when first females migrate for overwintering galls are inhabited by mites of families *Tydeidae*, *Tarsonemidae* and *Acaridae*. The mites, at least *Tydeidae*, destroy all stages of eriophyid mites. Especially often galls of *Aculus brevipunctatus* (Nal.) on *Ulmus*, *Eriophyes padi* (Nal.) on *Prunus padus* and *Eriophyes similis* (Nal.) on *Prunus spinosa* were attacked. Hibernating females die usually at the time of appearance of females from first spring generation hence they live together 10—11 months. Females of summer generations live not more than 2—3 months.

Majority of gall producing species have only two generations a season and their development takes only two to two and half months, from May 15 to July 15. In free- living forms the development lasts to five months and, in the average, four generations are observed during the period from April to September (table 4). The development of all gall-producing species starts similtaneously because they form galls on stretched leaves and the formation of galls takes always about two weeks.

The number of eggs laid by female in free-living an gall-producing species is similar and the number may differ in various species. It comes about to 20 eggs. Females of gall-producing species lay usually one egg a day. In free-living forms the period of egg laying is longer than the time of development of one generation and eggs are laid more rarely. In

Aculus ulae n. sp. and *Rhyncaptytoptus ulmivagrans* K. viviparity was stated. In all species where the development was studied higher numbers of males in period of appearance of first generation females was observed. It is assumed therefore that overwintering females are formerly fecundated.

The development of consecutive species depends on their free-living or gall-producing habit but not on their generic belonging. Greater differences exist between the development of free-living *Aculus comatus* (Nal.) and gall-producing *A. brevipunctatus* (Nal.) than between the development of the first species and *Rhyncaphytoptus ulmivagrans* K. belonging to other subfamily.

The size of eggs, inert nymphs I and II does not depend on life-mode but on species (table 5). Negative correlation between size of eggs and size of females laying eggs was found. The smaller is the median lenght of females the larger are relatively eggs laid by them. Regression coefficient comes to 1% on each 10μ. Hibernating females are shorter from females laying eggs from 10 to 45 per cent. This ratio of shortening is greater in deutogyne females. Freshly hatched females are shorter than females laying eggs from 10 to 27 per cent.

Gall producing species use to choose determined regions of leaf surface in which the density of galls in usually higher (table 6, fig. 5). This tendency shows much stronger at smaller density of galls. Our results only partially agree with similar data obtained by Szewczenko (1958).

From the comparison of relation to host plants of the 65 species stated untill now from Poland and 126 species found by Keifer (1952) in California it comes out that only species of genera *Oxypleurites*, *Rhyncaptytoptus*, *Diptacus* and *Epitrimerus* have similar life-mode. They are vagrants on plant leaves and they do not cause any damages to host plants or only very indistinct. In other genera, especially *Aceria*, *Phytoptus*, *Phyllocoptes* and *Eriophyes* there are species causing various types of damages or are free-living and they vary distinctly in development. On the genera further detailed studies are primarily needed.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 2

Tadeusz Adam Pietkiewicz
Sabina Czyżewska, Hanna Zarzycka

Z BADAŃ NAD WYSTĘPOWANIEM GRZYBÓW *COLLETOTRICHUM LINI* MANNS ET BOLLEY, *POLYSPORA LINI* LAF. I *FUSARIUM* SPP. NA NASIONACH LNU W POLSCE W LATACH 1951—1956

WSTĘP

Praca ta jest jedną z całego cyklu prac dotyczących zdrowotności nasion lnu zapoczątkowanych przez doc. dr T.Pietkiewicza (praca doktorska: Badania mykologiczno-fitopatologiczne nad nasionami lnu — Zakład Fitopatologii S G G W) i kontynuowanych od 1951 r. w Pracowni Fitopatologicznej Instytutu Ochrony Roślin w Regułach (1, 4, 6, 7). Oprócz prac bezpośrednio dotyczących zagadnienia chorób przenoszonych z nasionami przeprowadzono również badania nad chorobą kwarantannową nazwaną „pasmo" lnu — *Mycosphaerella linorum* (2, 3, 5) i rdzą lnową — *Melampsora lini* (8).

Praca poniższa obejmująca zagadnienie występowania na nasionach lnu grzybów *Colletotrichum lini*, *Polyspora lini* i *Fusarium* spp. została dokończona i opracowana przez S. Czyżewską i H. Zarzycką na podstawie materiałów z niedokończonych badań, pozostawionych przez doc. dr T. Pietkiewicza.

I. Materiał i metody

Badania przeprowadzano na nasionach otrzymanych z różnych okolic Polski za pośrednictwem Stacji Ochrony Roślin przy Prezydiach Wojewódzkich Rad Narodowych, Wydziałów Rolnictwa przy PWRN, Przedsiębiorstwa Skupu oraz indywidualnych rolników. Nasiona pochodziły z plonów z lat 1951—1956 i były badane zmodyfikowaną metodą ulsterską na pożywce agarowo-brzeczkowej o składzie: 250 ml brzeczki piwnej + 17 g agaru, dopełnione wodą do 1000 ml. Nasiona

wysiewano na szalki Petriego o średnicy 10 cm po 50 nasion na szalkę. Z każdej próbki wysiewano od 100 do 300 nasion, przy czym z większości próbek po 200 nasion. Szalki po wysiewie trzymane były w temperaturze około 22° C i badane po upływie 7 dni. Badano ogólną mikroflorę nasion makroskopowo i mikroskopowo. W zestawieniach uwzględniono tylko 3 główne patogeny: *Colletotrichum lini*, *Polyspora lini* i *Fusarium* spp. Dokładne określenie gatunków *Fusarium* będzie tematem przyszłej pracy.

Otrzymane wyniki zostały zestawione w tabelach, przy czym uwzględniono podział na powiaty w latach 1951, 1952, 1953, 1954, 1955. Natomiast w 1956 r. wszystkie badane nasiona, otrzymane za pośrednic-

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini Manns et Bolley*, *Polyspora lini* Laf. badań na pożywce

The fungi *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and Fusarium beer

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P a *Colletotrichum* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
I. Woj. Bydgoszcz					
1.	Aleksandrów	7	1300	—	—
2.	Bydgoszcz	3	500	1	1
3.	Chełmno	3	400	—	—
4.	Chojnice	1	200	—	—
5.	Grudziądz	3	600	—	—
6.	Inowrocław	1	200	1	2
7.	Mogilno	1	100	—	—
8.	Szubin	2	400	—	—
9.	Toruń	2	400	—	—
10.	Tuchola	3	600	—	—
11.	Włocławek	1	200	—	—
12.	Wyrzysk	1	100	—	—
13.	Żnin	1	100	—	—
	Ogółem	29	5100	2	3

twem Przedsiębiorstw Skupu Surowców Włókienniczych i Skórzanych, pochodziły z terenu poszczególnych województw z bliżej nieokreślonych miejscowości. Dlatego też w zestawieniu z 1956 roku został uwzględniony podział tylko na województwa.

II. Wyniki

Otrzymane z badań wyniki przedstawiono w tabelach 1—7. Na podstawie tabeli 1 widać, że najczęściej spotykanym patogenem w 1951 roku był grzyb *Polyspora lini*, który wystąpił na nasionach w 164 próbkach spośród 603 zbadanych.

Tabela 1

i *Fusarium* spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów w 1951 roku — wyniki agarowo-brzeczkowej

spp. appeared on flax seeds from crops of 1951 year in examinations on the wort-agar

o g e n y						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp:		
% nasion porażonych stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
0,20	1	2	0,40	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	1	0,50	—	—	—
—	3	4	0,66	—	—	—
1,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	1	0,16	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	3	3,00	—	—	—
0,06	7	11	0,21	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichum*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasion
II. Woj. Białystok					
14.	Białystok	5	500	3	14
15.	Ełk	3	400	1	1
16.	Kolno	24	2600	11	57
17.	Łomża	19	1800	1	1
18.	Olecko	3	300	1	3
19.	Sokółka	5	500	2	4
20.	Suwałki	2	300	1	1
21.	ze zsypu z terenu województwa	21	2100	9	13
	Ogółem	82	8500	29	94
III. Woj. Gdańsk					
22.	Kwidzyń	2	200	—	—
23.	Lębork	3	500	—	—
24.	Malbork	2	300	—	—
25.	Sztum	1	100	—	—
26.	Tczew	4	500	1	8
	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	13	1800	1	8
IV. Woj. Katowice					
27.	Bielsko	2	300	1	1
28.	Częstochowa	3	300	1	2
29.	Kłobuck	4	400	1	2
30.	Pszczyna	2	300	—	—
31.	Rybnik	2	300	1	2
	Ogółem	13	1600	4	7

o g e n y

ni	*Polyspora lini*			*Fusarium spp*		
% nasion orażonych w stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
2,80	4	28	5,60	—	—	—
0,25	2	4	1,00	—	—	—
2,19	15	83	3,19	—	—	—
0,06	18	162	9,00	—	—	—
1,00	2	3	1,00	—	—	—
0,80	1	1	0,20	—	—	—
0,33	1	13	4,33	—	—	—
0,61	10	44	2,09	—	—	—
1,10	53	338	3,97	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	2	18	3,60	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
1,60	3	3	0,60	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,44	5	21	1,16	—	—	—
0,33	1	3	1,00	—	—	—
0,66	1	14	4,66	—	—	—
0,50	1	1	0,25	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,66	—	—	—	—	—	—
0,43	3	18	1,12	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P. *Colletotrichu*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
V. Woj. Koszalin					
32.	Bytów	3	600	1	6
33.	Człuchów	5	600	3	8
34.	Kołobrzeg	4	800	1	6
35.	Koszalin	1	100	1	3
36.	Miastko	3	600	—	—
37.	Sławno	3	600	1	1
38.	Szczecinek	3	300	3	9
39.	Wałcz	6	800	3	11
	Ogółem	28	4400	13	44
VI. Woj. Kraków					
40.	Brzesko	13	1300	4	9
41.	Limanowa	36	3800	14	38
42.	Miechów	1	100	1	3
43.	Myśliwice	1	100	—	—
44.	Nowy Targ	7	1400	—	—
45.	Olkusz	1	100	1	1
46.	Oświęcim	3	300	1	4
47.	Tarnów	1	100	—	—
48.	Wadowice	1	100	1	2
49.	Zakopane	1	100	—	—
50.	Żywiec	2	200	1	3
51.	ze zsypu terenu województwa	2	400	—	—
	Ogółem	69	8000	23	60

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych probek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość poraża-nych próbek	Ilość poraża-nych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
1,00	—	—	—	—	—	—
1,33	4	7	1,16	—	—	—
0,75	—	—	—	—	—	—
3,00	—	—	—	—	—	—
—	2	5	0,80	—	—	—
0,16	1	1	0,16	—	—	—
3,00	—	—	—	—	—	—
1,25	3	5	0,60	—	—	—
1,00	10	18	0,41	—	—	—
0,69	4	10	0,76	—	—	—
1,00	7	15	0,39	—	—	—
3,00	—	—	—	—	—	—
—	1	3	3,00	—	—	—
—	1	1	0,08	—	—	—
1,00	1	2	2,00	—	—	—
1,33	1	2	0,66	—	—	—
—	1	2	2,00	—	—	—
2,00	—	—	—	—	—	—
—	1	1	0,50	—	—	—
1,50	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,75	17	36	0,45	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P a *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
VII. Woj. Kielce					
52.	Busko	3	300	—	—
53.	Jędrzejów	6	1100	1	2
54.	Kielce	3	400	2	6
55.	Końskie	11	1100	5	12
56.	Kozienice	3	300	3	3
57.	Opoczno	2	300	1	5
58.	Pińczów	6	1100	—	—
59.	Radom	15	2600	3	6
60.	Starachowice	1	100	—	—
61.	Włoszczowa	4	700	1	1
	ze zsypu z terenu województwa	15	1500	6	16
	Ogółem	69	9400	22	51
VIII. Woj. Lublin					
62.	Biłgoraj	40	4200	9	13
63.	Puławy	1	100	1	1
	Ogółem	41	4300	10	14
IX. Woj. Łódź					
64.	Kutno	4	600	1	1
65.	Łask	5	600	1	1
66.	Łódź	2	400	1	3
67.	Łęczyca	1	100	—	—
68.	Radomsko	6	1200	1	5
69.	Rawa Maz.	3	300	2	7
70.	Sieradz	6	900	—	—
71.	Skierniewice	3	400	—	—
	Ogółem	30	4500	6	17

p g e n y						
ni	*Polyscytora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość poraża-żonych próbek	Ilość poraża-żonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
0,18	1	1	0,09	—	—	—
1,50	2	12	3,00	—	—	—
1,09	1	1	0,09	—	—	—
1,00	—	—	—	—	—	—
1,66	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,09
0,23	3	4	0,13	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,14	—	—	—	—	—	—
1,06	4	8	0,53	—	—	—
0,54	11	26	0,27	1	1	0,01
0,39	7	10	0,23	—	—	—
1,00	1	2	2,00	—	—	—
0,32	8	12	0,28	—	—	—
0,16	1	1	0,16	—	—	—
0,16	1	1	0,16	—	—	—
0,75	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,41	—	—	—	—	—	—
2,03	1	2	0,66	—	—	—
—	1	3	0,33	—	—	—
—	1	1	0,25	—	—	—
0,38	5	8	0,17	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasion
	X. Woj. Olsztyn				
74.	Bartoszyce	2	400	—	—
75.	Braniewo	5	700	—	—
76.	Górowo	2	300	1	10
77.	Kędrzyn	3	500	2	2
78.	Lidzbark	4	800	—	—
79.	Mrągowo	7	1200	2	10
80.	Ostróda	3	600	—	—
81.	Szczytno	5	900	—	—
82.	Węgorzewo	9	1700	1	1
	Ogółem	40	7100	6	23
	XI. Woj. Opole				
83.	Grodków	1	200	1	6
84.	Głubczyce	2	400	1	1
85.	Koźle Śl.	4	800	2	5
86.	Namysłów	1	200	1	2
87.	Niemodlin	2	400	—	—
88.	Nysa	3	500	—	—
89.	Oleśno	2	300	—	—
90.	Prudnik	6	1200	5	29
91.	Racibórz	5	1000	—	—
	Ogółem	26	5000	10	43
	XII. Woj. Poznań				
92.	Czarnków	2	400	1	3
93.	Gostyń	3	600	—	—
94.	Gniezno	2	400	1	2
95.	Koło	3	300	1	3
96.	Krotoszyn	2	400	—	—
97.	Leszno	2	400	—	—
98.	Poznań	1	200	—	—
99.	Śrem	9	1600	3	8
100.	Turek	3	500	1	15
101.	Września	1	100	—	—

o g e n y

ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
—	2	2	0,28	—	—	—
3,33	—	—	—	1	8	2,66
0,40	2	2	0,40	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,83	2	4	0,33	1	1	0,08
—	—	—	—	—	—	—
—	3	7	0,77	—	—	—
0,05	2	3	0,17	—	—	—
0,32	11	18	0,25	2	9	0,13
3,00	1	—	—	—	—	—
0,25	—	—	—	—	—	—
0,62	1	1	0,13	—	—	—
1,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
2,41	2	7	0,58	—	—	—
—	1	2	0,20	—	—	—
0,86	4	10	0,20	—	—	—
0,75	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,50	—	—	—	—	—	—
1,00	1	7	2,33	—	—	—
—	1	1	0,25	—	—	—
—	2	12	3,00	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,50	4	15	0,93	—	—	—
3,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażon nasion
102.	Wolsztyn	2	300	1	2
103.	ze zsypu z terenu województwa	4	700	—	—
	Ogółem	34	5900	8	33
XIII. Woj. Rzeszów					
104.	Dębica	2	400	—	—
105.	Gorlice	1	100	—	—
106.	Kolbuszowa	6	1000	2	3
107.	Krosno	2	400	—	—
108.	Lubaczów	4	700	1	1
109.	Nisko	2	400	—	—
110.	Tarnobrzeg	4	500	—	—
	Ogółem	21	3500	3	4
XIV. Woj. Szczecin					
111.	Gryfice	1	100	1	6
	Ogółem	1	100	1	6
XV. Woj. Warszawa					
112.	Ciechanów	1	100	—	—
113.	Garwolin	4	700	1	2
114.	Gostynin	1	100	—	—
115.	Grodzisk Maz.	1	100	1	4
116.	Maków Maz.	3	400	—	—
117.	Mińsk Maz.	4	400	—	—
118.	Mława	1	100	—	—
119.	Ostrołęka	3	300	1	2
120.	Ostrów Maz.	6	700	—	—
121.	Przasnysz	7	700	3	3
122.	Pułtusk	6	600	1	1

g e n y						
	Polyspora lini			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość poraża-żonych próbek	Ilość poraża-żonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
0,66	1	1	0,33	—	—	—
—	1	14	2,33	—	—	—
0,56	10	50	0,85	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,30	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,14	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,11	—	—	—	—	—	—
6,00	—	—	—	—	—	—
6,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,28	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
4,00	—	—	—	—	—	—
—	1	24	6,00	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	2	2,00	—	—	—
0,66	1	1	0,33	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,42	5	7	1,00	—	—	—
0,16	2	2	0,33	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	*Colletotrich*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasion
123.	Płońsk	1	200	—	—
124.	Siedlce	3	500	—	—
125.	Sierpc	6	1000	—	—
126.	Sokołów Podl.	12	2100	—	—
127.	Węgrów	7	1100	—	—
128.	Wołomin	1	100	—	—
129.	Wyszków	3	500	—	—
	Ogółem	70	9700	7	12
XVI. Woj. Wrocław					
130.	Bolesławiec	1	200	—	—
131.	Kłodzko	2	200	1	1
132.	Legnica	3	600	1	1
133.	Milicz	3	500	1	1
134.	Oława	4	800	—	—
135.	Trzebnica	5	700	1	1
136.	Wałbrzych	9	1500	—	—
137.	Wołów	2	400	—	—
138.	Złotoryja	7	1200	3	4
	Ogółem	36	6100	7	8
XVII. Woj. Zielona Góra					
139.	Kożuchów	2	300	1	1
140.	Strzelce Kraj.	1	100	—	—
141.	Zielona Góra	1	200	—	—
	Ogółem	4	600	1	1

Na drugim miejscu należy postawić grzyb *Colletotrichum lini*, który wystąpił na nasionach w 153 próbkach. Natomiast grzyby *Fusarium* spp. były zanotowane tylko w 3 próbkach.

Największy średni procent nasion porażonych przez *Polyspora lini* był w województwie białostockim (3,97%). Natomiast w województwach rzeszowskim i szczecińskim grzyb ten zupełnie nie wystąpił. W po-

g e n y						
i	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	1	0,10	—	—	—
—	2	24	1,14	—	—	—
—	1	5	0,45	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,12	14	66	0,68	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,50	—	—	—	—	—	—
0,16	1	1	0,16	—	—	—
0,20	1	1	0,20	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,14	—	—	—	—	—	—
—	1	1	0,06	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,25	2	7	0,50	—	—	—
0,13	5	10	0,16	—	—	—
0,33	1	1	0,33	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,17	1	1	0,17	—	—	—

zostałych województwach porażenie nasion przez grzyb *Polyspora lini* było nieznaczne i z wyjątkiem województw gdańskiego i katowickiego nie przekraczało 1%. W roku 1951 próbka najsilniej porażona przez grzyb *Polyspora lini* (26% nasion porażonych) pochodziła z powiatu łomżyńskiego woj. białostockiego.

Na podstawie tabeli 1 widzimy, że największy średni procent

nasion porażonych przez grzyb *Colletotrichum lini* był notowany w województwie białostockim (1,1%). Średnie porażenie nasion pochodzących z pozostałych województw było stosunkowo niskie i nie przekraczało 1%. Próbka najsilniej porażona przez *Colletotrichum lini* (4% nasion porażonych) pochodziła z pow. grodzisko-mazowieckiego woj. warszawskiego. Porażenie kilku próbek nasion wahało się w granicach około 3%, a w pozostałych było znacznie niższe.

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* ... badań na pożyw...

The Fungi *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusari*...

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P... *Colletotrichu...* Ilość porażonych próbek	Ilość porażony... nasion...
I. Woj. Białystok					
1.	Białystok	2	400	2	2
2.	Sokółka	1	200	1	1
	Ogółem	3	600	3	3
II. Woj. Bydgoszcz					
3.	Chełmno	1	200	—	—
4.	Inowrocław	1	200	—	—
5.	Sępólno	1	200	—	—
6.	Świecie	1	200	—	—
7.	Toruń	2	400	—	—
8.	Tuchola	1	200	—	—
9.	Włocławek	8	1600	2	4
10.	Wyrzysk	1	200	—	—
11.	Żnin	1	200	—	—
12.	ze zsypu z terenu województwa	2	400	—	—
	Ogółem	19	3800	2	4

Grzyby *Fusarium* spp. (tabela 1) zostały wykryte na nasionach pochodzących z województw olsztyńskiego (0,13%) i kieleckiego (0,01%). Próbka nasion najsilniej porażona (2,66%) pochodziła z powiatu gorowskiego województwa olsztyńskiego.

Przy badaniu nasion otrzymanych z plonów 1952 r. (tabela 2) stwierdzono, że najczęściej spotykanymi patogenami były grzyby *Fusarium* spp., które wystąpiły w 36 próbkach nasion na 73 zbadane. Na

Tabela 2

usarium spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów z 1952 roku — wyniki rowo-brzeczkowej.

appeared on flax seeds from crops of 1952 year in examinations on the t-agar.

g e n y						
	Polyspora lini			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
0,50	1	2	0,50	1	1	0,25
0,50	1	2	1,00	—	—	—
0,50	2	4	0,66	1	1	0,16
—	1	3	1,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	5	1,25	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,25	3	55	3,43	1	3	0,13
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	2	8	2,00	—	—	—
0,10	7	71	1,86	1	3	0,07

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonyc nasion
III. Woj. Gdańsk					
13.	Sztum	3	600	2	3
14.	Starogard	3	600	1	1
15.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	1	1
	Ogółem	7	1000	4	5
IV. Woj. Koszalin					
16.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	1	2
	Ogółem	1	200	1	2
V. Woj. Kielce					
17.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	1	200	—	—
VI. Woj. Kraków					
18.	Żywiec	2	400	2	21
	Ogółem	2	400	2	21
VII. Woj. Lublin					
19.	Kraśnik	1	200	—	—
20.	Lublin	4	800	1	1
21.	Łuków	1	200	—	—
22.	Radzymin Podl.	1	200	—	—
23.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	8	1600	1	1

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion orażonych w stos. do ilości nasion orażonych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
0,50	—	—	—	1	2	0,33
0,16	—	—	—	2	3	0,50
0,50	—	—	—	—	—	—
0,50	—	—	—	3	5	0,50
1,00	—	—	—	—	—	—
1,00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
5,25	1	2	0,50	—	—	—
5,25	1	2	0,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,13	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,05	—	—	—	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	Pa *Colletotrichum* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
	VIII. Woj. Łódź				
24.	Kutno	2	400	1	1
25.	Łęczyca	2	400	1	1
26.	Skierniewice	2	400	—	—
27.	Wieluń	1	200	—	—
28.	ze zsypu z terenu województwa	2	400	1	2
	Ogółem	9	1800	3	4
	IX. Woj. Olsztyn				
29.	Szczytno	2	400	2	2
	Ogółem	2	400	2	2
	X. Woj. Opole				
30.	Kluczbork	1	200	1	1
	Ogółem	1	200	1	1
	XI. Woj. Poznań				
31.	Kalisz	2	400	—	—
32.	Leszno	2	400	—	—
33.	ze zsypu z terenu województwa	2	400	1	1
	Ogółem	6	1200	1	1
	XII. Woj. Rzeszów				
34.	Dębica	1	200	—	—
35.	Kolbuszowa	5	1000	2	5
36.	Lubaczów	6	1200	6	76
	Ogółem	12	2400	8	81
	XIII. Woj. Warszawa				
37.	Żyrardów	1	200	—	—
	Ogółem	1	200	—	—

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion orażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
0,25	1	1	0,25	—	—	—
0,25	1	2	0,50	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,25
—	1	1	0,50	—	—	—
0,50	—	—	—	—	—	—
0,22	3	4	0,22	1	1	0,05
0,50	—	—	—	—	—	—
0,50	—	—	—	—	—	—
0,50	1	5	2,50	—	—	—
0,50	1	5	2,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	4	1,00	—	—	—
0,25	—	—	—	1	1	0,25
0,08	1	4	0,33	1	1	0,08
—	—	—	—	—	—	—
0,50	3	9	0,90	—	—	—
6,33	—	—	—	4	25	2,08
3,37	3	9	0,37	4	25	1,04
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P a *Colletotrichum* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
	XIV. Woj. Wrocław				
38.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	1	200	—	—

drugim miejscu należy postawić *Colletotrichum lini* (28 próbek), a na 3 *Polyspora lini* (18 próbek).

Największy średni procent nasion porażonych przez grzyby *Fusarium* spp. (tabela 2) był w województwie rzeszowskim (1,04%). Ponadto grzyby te występowały na nasionach z województw (w kolejności według malejących procentów porażonych nasion): gdańskiego, białostockiego, poznańskiego, bydgoskiego. Średnie porażenie nasion w tych województwach przez *Fusarium* spp. było nieznaczne i nie przekraczało 0,5% wszystkich zbadanych nasion. Natomiast na nasionach pochodzących z pozostałych województw grzyby te nie wystąpiły. Próbki nasion najsilniej porażone przez te patogeny w 1952 roku pochodziły: 1) z powiatu stargardzkiego województwa gdańskiego (0,5%) i 2) ze zsypu z terenu całego województwa (2,08%).

Największy średni procent nasion porażonych przez grzyb *Colletotrichum lini* (tabela 2) był w województwie krakowskim (5,25%) i następnie w województwie rzeszowskim (3,37%). W pozostałych województwach (z wyjątkiem kieleckiego, warszawskiego i wrocławskiego, gdzie grzyb zupełnie nie wystąpił) średnie porażenie nasion przez *Colletotrichum lini* było nieznaczne i nie przekroczyło 1% badanych nasion. Próbka nasion najsilniej porażona przez tego patogena pochodziła z powiatu lubaczowskiego województwa rzeszowskiego (17%). Wszystkie próbki pochodzące z tego powiatu były silnie porażone i wystąpiło w nich największe średnie porażenie nasion (6,33%), w porównaniu do porażenia nasion pochodzących z innych powiatów.

Średnie porażenie nasion przez *Polyspora lini* (tabela 2) w poszczególnych województwach było w 1952 r. stosunkowo niewielkie. Najwięk-

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion orażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości zbadanych nasion
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

szy średni procent wystąpił w województwach opolskim (2,5%) i bydgoskim (1,86%). Porażenie średnie nie przekraczające 1% było w województwach: białostockim, krakowskim, warszawskim, poznańskim i łódzkim. W pozostałych województwach grzyb ten zupełnie nie wystąpił. W roku 1952 porażenie próbki najsilniej zakażonej wynosiło 29%, próbka pochodziła z powiatu włocławskiego województwa warszawskiego. W powiecie tym było w 1952 roku największe średnie porażenie nasion (3,43%) w porównaniu do porażenia nasion pochodzących z innych powiatów.

Przy badaniu nasion pochodzących z plonów 1953 roku (tabela 3) stwierdzono, że najczęściej spotykanym patogenem był grzyb *Colletotrichum lini*, bo wystąpił w 75 próbkach nasion na 199 zbadanych, następnie grzyby *Fusarium* spp. (43 próbki) i *Polyspora lini* (34 próbki). Średnie porażenie nasion przez te patogeny w poszczególnych województwach było nieznaczne i nie przekraczało 2%. Największy średni procent nasion porażonych przez grzyb *Colletotrichum lini* (tabela 3) był w województwie koszalińskim (1,71%). Na nasionach pochodzących z województw: białostockiego, bydgoskiego i rzeszowskiego grzyb ten nie wystąpił zupełnie. Natomiast średnie porażenie nasion z pozostałych województw było niewielkie i nie przekraczało 1,5% ogółu badanych nasion. W 1953 roku najsilniej porażona próbka (17% nasion porażonych) pochodziła z powiatu wałeckiego województwa koszalińskiego. W powiecie tym było największe średnie porażenie nasion (6,25%) w porównaniu do porażenia nasion w innych powiatach.

Grzyby *Fusarium* spp. (tabela 3) wystąpiły w największym procencie na nasionach pochodzących z województwa krakowskiego —

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* L[af.] badań na pożywce

The fungi *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusariu* wort

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
	I. Woj. Białystok				
1.	Łomża	1	200	—	—
	Ogółem	1	200	—	—
	II. Woj. Bydgoszcz				
2.	Aleksandrów	2	400	—	—
	Ogółem	2	400	—	—
	III. Woj. Gdańsk				
3.	Kartuzy	1	200	—	—
4.	ze zsypu terenu województwa	2	400	1	3
	Ogółem	3	600	1	3
	IV. Woj. Koszalin				
5.	Bytów	6	1200	2	18
6.	Człuchów	6	1200	3	21
7.	Kołobrzeg	3	600	1	1
8.	Koszalin	5	1000	2	10
9.	Miastko	1	200	—	—
10.	Sławno	4	800	1	5
11.	Słupsk	3	600	2	2
12.	Szczecinek	4	800	4	15
13.	Wałcz	4	800	3	50
14.	Złotów	1	200	—	—
15.	ze zsypu z terenu województwa	8	1800	5	36
	Ogółem	45	9200	23	158

Tabela 3

Fusarium spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów z 1953 roku — wyniki garowo-brzeczkowej

p. appeared on flax seeds from crops of 1953 year in examinations on the beer ar.

o g e n y						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion porażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	1	1	0,50	—	—	—
—	1	1	0,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,75	—	—	—	1	1	0,25
0,50	—	—	—	1	1	0,16
1,50	—	—	—	2	2	0,16
1,75	1	1	0,08	1	3	0,25
0,16	—	—	—	1	3	0,50
1,00	—	—	—	1	3	0,33
—	—	—	—	—	—	—
0,62	—	—	—	2	8	1,00
0,33	—	—	—	1	3	0,50
1,87	—	—	—	1	4	0,50
6,25	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	5	2,50
2,00	1	1	0,05	1	1	0,05
1,71	2	2	0,02	11	32	0,34

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichum*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
	V. Woj. Kraków				
16.	Tarnów	1	200	—	—
17.	Żywiec	5	1000	1	5
	Ogółem	6	1200	1	5
	VI. Woj. Lublin				
18.	Biała Podl.	1	200	—	—
19.	Biłgoraj	6	1200	1	3
20.	Chełm	3	600	—	—
21.	Puławy	1	200	—	—
	Ogółem	11	2200	1	3
	VII. Woj. Łódź				
22.	Kutno	1	200	1	9
23.	Wieluń	3	600	1	1
	Ogółem	4	800	2	10
	VIII. Woj. Olsztyn				
24.	Braniewo	3	600	1	1
25.	Działdowo	3	600	—	—
26.	Kętrzyn	1	200	—	—
27.	Mrągowo	3	600	—	—
28.	Nidzica	2	400	—	—
29.	Nowe Miastko	9	1800	2	39
30.	Pasłęk	1	200	—	—
31.	Szczytno	1	200	1	4
32.	Susz	1	200	1	1
33.	Węgorzewo	2	400	—	—
	Ogółem	26	5200	5	45

g e n y						
i	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	1	1	0,50
0,50	—	—	—	2	22	2,20
0,41	—	—	—	3	23	1,91
—	—	—	—	—	—	—
0,25	—	—	—	1	8	0,66
—	2	2	0,33	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,13	2	2	0,09	1	8	0,36
4,50	—	—	—	—	—	—
0,16	—	—	—	—	—	—
1,25	—	—	—	—	—	—
0,16	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,50
—	1	2	0,33	—	—	—
—	—	—	—	1	4	1,00
2,16	—	—	—	2	21	1,16
—	—	—	—	—	—	—
2,00	1	2	1,00	—	—	—
0,50	1	2	1,00	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,86	3	6	0,11	4	26	0,50

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P. *Colletotrichum*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
IX. Woj. Opole					
34.	Głubczyce	1	200	—	—
35.	Kluczbork	3	600	1	1
36.	Koźle	1	200	—	—
37.	Oleśno	2	400	—	—
38.	Racibórz	2	400	2	2
39.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	10	2000	3	3
X. Woj. Poznań					
40.	Gostyń	1	200	—	—
41.	Kalisz	1	200	1	2
42.	Kępno	1	200	—	—
43.	Koło	1	200	—	—
44.	Kościan	1	200	—	—
45.	Leszno	4	800	1	3
46.	Ostrów Wlkp.	10	2000	1	1
47.	Pleszew	15	3000	12	63
48.	Poznań	1	200	1	7
49.	Szamotuły	2	400	2	4
	Ogółem	37	7400	18	80
XI. Woj. Rzeszów					
50.	Nisko	1	200	—	—
51.	Sanok	1	200	—	—
	Ogółem	2	400	—	—
XII. Woj. Szczecin					
52.	Chojna	1	200	1	1
53.	Pyrzyce	1	200	—	—
54.	Szczecin	1	200	—	—
	Ogółem	3	600	1	1

g e n y						
	Polyspora lini			*Fusarium* spp.		
% asion ażonych stos. do lości asion danych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
0,16	2	3	0,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	4	1,00	1	4	1,00
,50	1	1	0.25	1	9	2,25
—	1	3	1,50	—	—	—
,15	5	11	0,55	2	13	0,65
—	—	—	—	—	—	—
1,00	—	—	—	1	16	8,00
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
,37	—	—	—	1	3	0,37
,05	5	20	1,00	—	—	—
2,10	5	12	0,40	7	50	1,66
3,50	—	—	—	—	—	—
,00	1	5	1,25	—	—	—
,08	11	37	0,50	9	69	0,93
—	1	1	0,50	—	—	—
—	1	1	0,50	—	—	—
—	2	2	0,50	—	—	—
,50	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
,16	—	—	—	—	—	—

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrich* Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasio
XIII. Woj. Warszawa					
55.	Ciechanów	10	2000	8	38
56.	Grodzisk Maz.	1	200	—	—
57.	Ostrołęka	2	400	—	—
58.	Ostrów Maz.	6	1200	1	4
59.	Płock	2	400	—	—
60.	Płońsk	1	200	—	—
61.	Siedlce	3	600	1	1
62.	Sierpc	1	200	1	1
63.	Sokołów Podl.	1	200	—	—
	Ogółem	27	5400	11	44
XIV. Woj. Wrocław					
64.	Jelenia Góra	7	1400	2	9
65.	ze zsypu z terenu województwa	2	400	2	1
	Ogółem	9	1800	4	10
XV. Zielona Góra					
66.	Ze zsypu terenu województwa	13	2400	5	15
	Ogółem	13	2400	5	15

1,91%. Poza tym grzyby te występowały na nasionach z województw: wrocławskiego, warszawskiego, poznańskiego, opolskiego, olsztyńskiego, zielonogórskiego, lubelskiego, koszalińskiego i gdańskiego. Nasiona pochodzące z pozostałych województw były wolne od porażenia przez grzyby *Fusarium* spp. Najsilniej porażone próbki nasion w 1953 roku pochodziły z powiatu kaliskiego, województwa poznańskiego (8,0%) i z powiatu sierpeckiego województwa warszawskiego (5,0%). W tym wypadku nie można wytypować powiatu, w którym byłoby największe średnie porażenie przez grzyby *Fusarium spp.*, gdyż prze-

g e n y						
i	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
1,90	2	3	0,15	3	19	0,95
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,33	2	6	0,50	1	32	2,66
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,16	1	2	0,33	—	—	—
0,50	—	—	—	1	10	5,00
—	—	—	—	—	—	—
0,81	5	11	0,20	5	61	1,12
0,64	2	6	0,42	4	29	2,07
0,25	—	—	—	—	—	—
0,55	2	6	0,33	4	29	1,61
0,62	1	5	0,20	3	11	0,45
0,62	1	5	0,20	3	11	0,45

ważnie w poszczególnych powiatach były porażone wyłącznie pojedyncze próbki nasion.

Grzyb *Polyspora lini* (tabela 3) wystąpił na nasionach w 1953 r. w znikomym procencie (poniżej 1% nasion porażonych z poszczególnych województw). Na nasionach z województw bydgoskiego, gdańskiego, krakowskiego, łódzkiego i szczecińskiego grzyb ten nie wystąpił zupełnie. Próbka najsilniej porażona przez *Polyspora lini* w 1953 r. (powiat szamotulski, województwo poznańskie) miała zaledwie 1,25% nasion porażonych.

Na nasionach pochodzących z roku 1954 (tabela 4) najczęściej, gdyż na 96 próbkach spośród 223 zbadanych, występowały grzyby z rodzaju *Fusarium*. Na drugim miejscu należy postawić próbki z *Colletotrichum lini* — grzyb ten wystąpił na nasionach w 71 próbkach, a grzyb *Polyspora lini* na nasionach tylko w 16 próbkach.

Największy średni procent nasion porażonych przez *Fusarium* spp. wystąpił w województwie gdańskim (6,5%), następnie w lubelskim, ko-

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* L... badań na pożyw...

The fungi *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusari...* ...

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P... *Colletotrich...* Ilość porażonych próbek	Ilość porażony... nasion
	I. Woj. Białystok				
1.	Gołdap	1	200	—	—
2.	Suwałki	1	200	—	—
3.	Zambrów	2	400	—	—
	Ogółem	4	800	—	—
	II. Woj. Gdańsk				
4.	Kartuzy	1	200	—	—
5.	Kościerzyna	7	1400	—	—
6.	Kwidzyń	4	800	—	—
7.	Lębork	1	200	—	—
8.	Malbork	2	400	—	—
9.	Pruszcz Gd.	1	200	—	—
10.	Puck	1	200	1	6
11.	Starogard	8	1950	—	—
12.	Sztum	1	200	—	—
	Ogółem	26	5550	1	6

szalińskim, szczecińskim, wrocławskim, katowickim, kieleckim. W pozostałych województwach średnie porażenie nie przekroczyło 1%.

Próbki nasion najsilniej porażone przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (tabela 4) pochodziły: 1) z powiatu świdnickiego województwa wrocławskiego (32,0%), 2) z powiatu oleśnickiego województwa wrocławskiego (10,46%), 3) z powiatu człuchowskiego województwa koszalińskiego (12%), 4) z powiatu puckiego województwa gdańskiego (8%).

Tabela 4

usarium spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów z 1954 roku — wyniki arowo-brzeczkowej.

. appeared on flax seeds from crops of 1954 year in examinations on the ort-agar.

o g e n y						
i	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,5
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,16
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	2	0,25
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
3,00	—	—	—	1	16	8,00
—	—	—	—	6	341	17,48
—	—	—	—	—	—	—
0,11	—	—	—	11	361	6,50

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichum* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
III. Woj. Katowice					
13.	Gliwice	1	200	1	3
14.	Lubliniec	12	2400	12	100
15.	Tychy	1	200	1	3
	Ogółem	14	2800	14	106
IV. Woj. Koszalin					
16.	Białogard	2	400	1	14
17.	Bytów	1	200	—	—
18.	Człuchów	1	200	—	—
19.	Drawsko	4	800	2	2
20.	Kołobrzeg	9	1800	4	41
21.	Koszalin	7	1350	2	2
22.	Sławno	3	600	1	16
23.	Słupsk	4	800	2	13
24.	Szczecinek	11	2300	6	22
25.	Wałcz	1	200	—	—
26.	ze zsypu z terenu województwa	8	1600	1	3
	Ogółem	51	10250	19	113
V. Woj. Kielce					
27.	Busko Zdr.	10	2000	8	94
28.	Staszów	4	800	3	54
	Ogółem	14	2800	11	148
VI. Woj. Lublin					
29.	Biłgoraj	4	800	4	120
	Ogółem	4	800	4	120
VII. Woj. Łódź					
30.	Kutno	1	200	1	3
31.	Wieluń	8	1600	3	8
32.	ze zsypu z terenu województwa	3	600	3	25
	Ogółem	12	2400	7	36

) g e n y						
i	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
1,50	—	—	—	—	—	—
4,16	1	1	0,04	6	62	2,50
1,50	—	—	—	1	9	4,50
3,78	1	1	0,03	7	71	2,53
3,50	—	—	—	1	10	2,50
—	—	—	—	1	8	4,00
—	—	—	—	1	24	12,00
0,25	—	—	—	4	99	12,37
2,28	—	—	—	2	2	0,11
0,15	—	—	—	6	113	8,37
2,66	—	—	—	3	7	1,17
1,62	—	—	—	2	11	1,38
0,96	—	—	—	7	178	7,74
—	—	—	—	1	1	0,50
0,19	—	—	—	6	6	0,38
1,12	—	—	—	34	459	4,47
4,70	1	3	0,13	3	10	0,05
6,75	—	—	—	4	43	5,37
5,28	1	3	0,11	7	53	1,89
15,00	—	—	—	2	43	5,38
15,00	—	—	—	2	43	5,38
1,50	—	—	—	—	—	—
0,50	3	16	1,00	2	7	0,43
4,16	—	—	—	—	—	—
1,50	3	16	0,66	2	7	0,29

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasion
VIII. Woj. Olsztyn					
33.	Giżycko	1	200	—	—
34.	Nidzica	1	200	—	—
35.	Pisz	1	200	—	—
36.	Susz	1	200	—	—
	Ogółem	4	800	—	—
IX. Woj. Opole					
37.	Racibórz	1	200	—	—
	Ogółem	1	200	—	—
X. Woj. Poznań					
38.	Gniezno	1	200	—	—
39.	Jarocin	3	600	—	—
40.	Kościan	3	600	1	4
41.	Nowy Tomyśl	3	600	—	—
42.	Oborniki	1	200	—	—
43.	Szamotuły	3	600	—	—
44.	Wągrowiec	1	200	—	—
45.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	16	3200	1	4
XI. Woj. Rzeszów					
46.	Kolbuszowa	2	400	—	—
47.	Lubaczów	1	200	1	1
48.	Nisko	2	400	2	14
49.	Przeworsk	2	450	—	—
50.	Rzeszów	4	800	1	1
51.	ze zsypu z terenu województwa	1	200	—	—
	Ogółem	12	2450	4	16

o g e n y						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion porażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	2	2	0,25
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	1	2	0,33	—	—	—
0,67	2	5	0,83	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,17
—	—	—	—	1	1	0,17
—	—	—	—	2	2	1,00
—	—	—	—	1	1	0,33
—	—	—	—	1	1	0,50
0,12	3	7	0,22	6	6	0,19
—	—	—	—	1	1	0,25
0,50	—	—	—	—	—	—
3,50	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	2	0,44
0,12	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,65	—	—	—	3	3	0,12

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P a *Colletotrichu* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
	XII. Woj. Szczecin				
52.	Gryfino	1	250	—	—
53.	Pyrzyce	4	1100	—	—
	Ogółem	5	1350	—	—
	XIII. Woj. Warszawa				
54.	Ciechanów	1	200	—	—
55.	Maków Maz.	2	400	—	—
56.	Mława	4	850	—	—
57.	Pułtusk	9	1800	2	2
58.	Sierpc	4	800	—	—
59.	Sokołów Podl.	9	1900	—	—
60.	Węgrów	3	600	—	—
	Ogółem	32	6550	2	2
	XIV. Woj. Wrocław				
61.	Dzierżoniów	1	200	—	—
62.	Kłodzko	1	200	—	—
63.	Milicz	2	400	—	—
64.	Oleśnica	3	650	1	4
65.	Środa Śl.	1	200	—	—
66.	Strzelin	9	1800	4	23
67.	Świdnica	1	200	—	—
68.	Syców	2	400	—	—
69.	Wałbrzych	1	200	—	—
70.	Wrocław	4	800	3	13
71.	Wrocł. Przed Skup. Surow. Włók. i Sk.	1	200	—	—
	Ogółem	26	5250	8	40
	XV. Woj. Zielona Góra				
72.	Gorzów Wlkp.	1	200	—	—
73.	Nowa Sól	1	200	—	—
	Ogółem	2	400	—	—

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	1	1	0,40
—	—	—	—	1	72	6,54
—	—	—	—	2	73	5,41
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,12
0,11	—	—	—	6	6	0,33
—	—	—	—	1	1	0,13
—	—	—	—	2	36	1,89
—	—	—	—	2	2	0,33
0,03	—	—	—	13	47	0,72
—	—	—	—	—	—	—
—	1	5	2,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
0,62	—	—	—	1	68	10,46
—	—	—	—	—	—	—
1,28	4	41	2,27	—	—	—
—	—	—	—	1	64	32,00
—	—	—	—	1	6	1,50
—	—	—	—	—	—	—
1,62	3	18	2,25	1	17	2,12
—	—	—	—	1	1	0,50
0,76	8	64	1,22	5	156	2,97
—	—	—	—	1	1	0,50
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	0,25

Jeżeli weźmiemy pod uwagę największy średni procent porażenia nasion w poszczególnych powiatach w 1954 roku, to na pierwszym miejcu należy postawić powiat stargardzki województwa gdańskiego (17,48%), a następnie powiaty koszaliński (8,37%) i szczecinecki (7,74%) województwa koszalińskiego.

Największe średnie porażenie nasion przez *Colletotrichum lini* (tabela 4) wystąpiło w województwie lubelskim (15%), a następnie kieleckim, katowickim, łódzkim, koszalińskim. Średnie porażenie nasion poniżej 1% wystąpiło w województwach rzeszowskim, wrocławskim, gdańskim i ślady w warszawskim (0,03%). W badanych nasionach z pozostałych województw nie znaleziono grzyba *Colletotrichum lini.*

W roku 1954 próbka najsilniej porażona przez *Colletotrichum lini* (tabela 4) pochodziła z powiatu buskiego województwa kieleckiego

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf badań na pożywce

The fungi *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusarium* bee

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	Pa *Colletotrichum* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
I. Woj. Białystok					
1.	Białystok	1	200	1	3
2.	Łomża	1	200	1	3
3.	Sokółka	1	200	1	2
4.	Suwałki	2	400	1	1
5.	Zambrów	3	600	—	—
6.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórzan.	2	400	2	19
	Ogółem	10	2000	6	28
II. Woj. Bydgoszcz					
7.	Lipno	1	200	—	—
8.	Żnin	1	200	1	2
	Ogółem	2	400	1	2

(27% nasion porażonych). Również silnie porażone próbki (18%, 15,5%, 14% nasion porażonych) pochodziły z powiatu biłgorajskiego województwa lubelskiego; w powiecie tym było w 1954 roku największe średnie porażenie nasion (15%).

Porażenie nasion przez *Polyspora lini* było bardzo małe, przy czym najsilniejsze wystąpiło w województwie wrocławskim i wyniosło 1,22%. Poniżej 1% porażone były nasiona pochodzące z województw kieleckiego, katowickiego, łódzkiego i poznańskiego. W próbkach nasion pochodzących z pozostałych województw nie zanotowano *Polyspora lini*. Próbka nasion najsilniej porażona przez tego patogena (2,5%) pochodziła z powiatu kłodzkiego województwa wrocławskiego.

Na nasionach pochodzących z roku 1955 (tabela 5) najczęściej występował grzyb *Colletotrichum lini*, gdyż w 124 próbkach spośród 179 zba-

Tabela 5

sarium spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów z 1955 roku — wyniki rowo-brzeczkowej.

appeared on flax seeds from crops of 1955 year in examinations on the t-agar.

g e n y						
	Polyspora lini			*Fusarium* spp.		
% asion ażonych stos. do lości asion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
,50	—	—	—	—	—	—
,50	—	—	—	1	3	1,50
,00	1	4	2,00	—	—	—
,25	2	6	1,50	—	—	—
—	—	—	—	1	14	2,33
,75	1	18	4,50	1	1	0,25
,40	4	28	1,40	3	18	0,90
—	—	—	—	—	—	—
,00	—	—	—	1	1	0,50
,50	—	—	—	1	1	0,25

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonyc nasion
III. Woj. Gdańsk					
9.	Gdańsk	1	200	—	—
10.	Kartuzy	1	200	1	1
11.	Kościerzyna	2	400	1	6
12.	Kwidzyń	1	200	—	—
13.	Lębork	2	400	—	—
14.	Malbork	1	200	—	—
15.	Nowy Dwór Gd.	1	200	—	—
16.	Puck	2	400	1	6
17.	Starogard	1	200	—	—
18.	Tczew	1	200	—	—
19.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórzan.	1	200	1	6
	Ogółem	14	2800	4	19
IV. Woj. Katowice					
20.	Gliwice	1	200	1	3
21.	Lubliniec	12	2400	12	99
22.	Tychy	1	200	1	3
	Ogółem	14	2800	14	105
V. Woj. Kielce					
23.	Busko	10	2000	8	94
24.	Staszów	4	800	3	54
	Ogółem	14	2800	11	148
VI. Woj. Koszalin					
25.	Białogard	1	200	1	14
26.	Bytów	1	200	1	2
27.	Człuchów	1	200	1	3
28.	Drawsko	3	600	2	1
29.	Kołobrzeg	7	1400	4	41
30.	Miastko	3	600	2	5
31.	Sławno	6	1200	4	41
32.	Słupsk	3	600	2	13

g e n y

% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
—	—	—	—	—	—	—
0,50	—	—	—	—	—	—
1,50	—	—	—	1	16	4,00
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
1,50	—	—	—	1	16	4,00
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
3,00	—	—	—	1	5	2,50
0,64	—	—	—	3	37	1,39
1,50	—	—	—	—	—	—
4,19	1	1	0,04	6	62	2,58
1,50	—	—	—	1	9	4,50
3,75	1	1	0,03	7	71	2,53
4,70	1	3	0,15	3	10	0,50
6,75	—	—	—	4	43	5,37
5,28	1	3	0,10	7	53	1,89
7,00	—	—	—	1	5	2,50
1,00	—	—	—	—	—	—
1,50	—	—	—	1	1	0,50
0,16	—	—	—	2	2	0,33
2,92	—	—	—	—	—	—
0,83	—	—	—	1	2	0,33
3,41	1	1	0,08	3	16	1,33
2,16	—	—	—	1	6	1,00

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrich* Ilość porażonych próbek	Ilość porażonyc nasion
33.	Szczecinek	9	1800	7	36
34.	Wałcz	2	400	—	—
35.	Przed. Skupu Surow. Włók. i Skórzan.	2	400	2	9
	Ogółem	38	7600	26	165
VII. Woj. Kraków					
36.	Nowy Sącz	1	200	1	9
37.	Żywiec	1	200	1	14
	Ogółem	2	400	2	23
VIII. Woj. Lublin					
38.	Biłgoraj	4	800	4	120
39.	Biała Podlaska	14	2800	14	472
40.	Puławy	2	400	1	36
	Ogółem	20	4000	19	628
IX. Woj. Łódź					
41.	Kutno	1	200	1	3
42.	Łowicz	1	200	—	—
43.	Wieluń	7	1200	4	35
44.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórzan.	3	600	3	25
	Ogółem	12	2200	8	63
X. Woj. Olsztyn					
45.	Bartoszyce	1	200	1	2
46.	Działdowo	1	200	—	—
47.	Nowe Miasto	9	1800	6	93
48.	Nidzica	2	400	1	10
49.	Szczytno	1	200	1	6
50.	Węgorzewo	1	200	1	1
	Ogółem	15	3000	10	112

g e n y						
	Polyspora lini			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion adanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% porażonych nasion w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
2,00	2	8	0,44	4	19	1,05
—	—	—	—	2	15	3,75
2,25	—	—	—	2	8	2,00
2,17	3	9	0,11	17	74	0,97
4,50	—	—	—	1	6	3,00
7,00	—	—	—	1	14	7,00
5,75	—	—	—	2	20	5,00
5,00	—	—	—	2	42	5,25
6,14	—	—	—	9	16	0,57
9,00	—	—	—	1	5	1,25
5,70	—	—	—	12	63	1,57
1,50	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
2,91	2	14	1,16	2	7	0,58
4,16	—	—	—	—	—	—
2,86	2	14	0,63	2	7	0,31
1,00	1	1	0,50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
5,16	—	—	—	3	6	0,33
2,50	—	—	—	2	13	3,25
3,00	—	—	—	1	1	0,50
0,50	—	—	—	—	—	—
3,73	1	1	0,03	6	20	0,66

Nr kol.	Województwa z podziałem na powiaty	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichu*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion
XI. Woj. Opole					
51.	Kluczbork	1	200	1	14
52.	Oleśno Śl.	1	200	1	18
53.	Prudnik	1	200	1	30
	Ogółem	3	600	3	62
XII. Woj. Poznań					
54.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórz.	3	600	—	—
	Ogółem	3	600	—	—
XIII. Woj. Rzeszów					
55.	Krosno	1	200	1	7
	Ogółem	1	200	1	7
XIV. Woj. Warszawa					
56.	Ciechanów	1	200	1	5
57.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórz.	1	200	1	11
	Ogółem	2	400	2	16
XV. Woj. Wrocław					
58.	Bolesławiec	1	200	1	22
59.	Dzierżoniów	1	200	—	—
60.	Kłodzko	3	600	—	—
61.	Oleśnica	3	600	1	4
62.	Strzelin	9	1800	5	31
63.	Syców	1	200	—	—
64.	Świdnica	1	200	—	—
65.	Wałbrzych	2	400	2	24
66.	Wrocław	4	800	3	13
67.	Ząbkowice Śl.	1	200	1	14
68.	Przed. Skup. Surow. Włók. i Skórz.	4	800	4	49
	Ogółem	30	6000	17	157

ogeny						
ni	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
7,00	1	1	0,50	1	2	1,00
9,00	—	—	—	1	4	2,00
15,00	—	—	—	1	40	20,00
10,33	1	1	0,16	3	46	7,66
—	—	—	—	1	3	0,50
—	—	—	—	1	3	0,50
3,50	—	—	—	1	9	4,50
3,50	—	—	—	1	9	4,50
2,50	—	—	—	1	1	0,50
5,50	—	—	—	—	—	—
4,00	—	—	—	1	1	0,25
1,00	—	—	—	1	14	7,00
—	—	—	—	—	—	—
—	1	5	0,83	—	—	—
0,66	—	—	—	2	33	5,50
1,72	3	33	1,83	—	—	—
—	—	—	—	1	6	3,00
—	—	—	—	1	64	32,00
6,00	1	1	0,25	2	25	6,25
1,62	3	18	2,25	—	—	—
7,00	—	—	—	—	—	—
6,12	—	—	—	3	51	6,37
2,61	8	57	0,95	10	193	3,21

danych. Na drugim miejscu należy wymienić grzyby z rodzaju *Fusarium*, które wystąpiły w 76 próbkach nasion, a grzyb *Polyspora lini* w 21 próbkach.

Największy średni procent nasion porażonych przez *Colletotrichum lini* (tabela 5) był w województwie lubelskim (15,7%), a następnie według malejącej kolejności w opolskim, krakowskim, kieleckim, warszawskim, katowickim, olsztyńskim, rzeszowskim, łódzkim, wrocławskim, koszalińskim, białostockim. Najmniejszy średni procent porażenia — poniżej 1% wystąpił w nasionach z województw bydgoskiego i gdańskiego.

W 1955 roku próbki najsilniej porażone przez *Colletotrichum lini* pochodziły:

1) z powiatu białopodlaskiego, województwa lubelskiego (od 14 do 39% nasion porażonych),

2) z powiatu prudnickiego województwa opolskiego (20%),

3) z powiatu puławskiego województwa lubelskiego (18%),

4) z powiatu bolesławieckiego województwa wrocławskiego (od 7 od 15%). We wszystkich wymienionych powiatach było największe średnie porażenie nasion przez *Colletotrichum lini* w porównaniu z porażeniem nasion z innych powiatów.

Największy średni procent nasion porażonych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (tabela 5) był w województwie opolskim 7,66%, a następnie w krakowskim 5%, rzeszowskim 4,5%, wrocławskim 3,2%, lubelskim 1,57%. W pozostałych województwach wysokość porażenia nasion nie przekraczała 1%.

Próbki najsilniej porażone w 1955 roku przez grzyby z rodzaju *Fusarium* pochodziły:

1) z powiatu świdnickiego województwa wrocławskiego (32% nasion porażonych),

2) z powiatu prudnickiego województwa opolskiego (20%).

Największe średnie porażenie nasion w poszczególnych powiatach było:

1) w powiecie oleśnickim województwa wrocławskiego (5,50%),

2) w powiecie staszowskim województwa kieleckiego (5,37%).

Średnie porażenie nasion przez *Polyspora lini* (tabela 5) było we wszystkich województwach stosunkowo niskie w porównaniu do średnich porażeń spowodowanych przez dwa poprzednie patogeny. Najwyższe bowiem porażenie w województwie białostockim wynosiło tylko

1,4%, a następnie w województwie wrocławskim 0,95%. W pozostałych województwach średnie porażenie było niskie i wynosiło tylko dziesiąte lub nawet setne części procentu. Grzyb *Polyspora lini* nie wystąpił w następujących województwach: bydgoskim, gdańskim, krakowskim, lubelskim, rzeszowskim, warszawskim. Próbka najsilniej porażona przez *Polyspora lini* pochodziła w 1955 r. z powiatu Mońki, województwa białostockiego (9% nasion porażonych).

Przy badaniu nasion pochodzących z plonów 1956 roku (tabela 6) stwierdzono, że najczęściej spotykanym patogenem był grzyb *Colletotrichum lini* (porażonych 180 próbek na 406 zbadanych). Na drugim miejscu należy postawić grzyby z rodzaju *Fusarium* (porażonych 37 próbek nasion). Grzyb *Polyspora lini* wystąpił tylko w 2 próbkach nasion w znikomym procencie.

Największe średnie porażenie nasion (ponad 7%) przez grzyb *Colletotrichum lini* (tabela 6) wystąpiło w województwach olsztyńskim i warszawskim. Dość duże średnie porażenie w granicach od 2 do 5% wystąpiło na nasionach pochodzących z województw (w kolejności malejących procentów): białostockim, bydgoskim i zielonogórskim; małe średnie porażenie w granicach 1% i poniżej wystąpiło na nasionach pochodzących z pozostałych województw z wyjątkiem krakowskiego i lubelskiego, gdzie grzyb nie był wcale notowany. Próbki nasion najsilniej porażone w 1956 r. przez *Colletotrichum lini* pochodziły:

1) z magazynu w Bielsku Podlaskim województwa białostockiego (12%),

2) z bazy w Prabutach województwa olsztyńskiego (11,5%),

3) z Punktu Skupu w Węgorzewie województwa olsztyńskiego (9,5%),

4) z bazy w Szczytnie województwa olsztyńskiego (8,5%).

Największy średni procent (ponad 4%) nasion porażonych przez grzyby *Fusarium* spp. (tabela 6) wystąpił w województwach: białostockim i warszawskim. Średnie porażenie nasion poniżej 1% wystąpiło w województwach: olsztyńskim, gdańskim, kieleckim, koszalińskim, opolskim, wrocławskim, zielonogórskim i rzeszowskim. Na nasionach pochodzących z pozostałych województw nie stwierdzono występowania grzybów z rodzaju *Fusarium*.

Próbki nasion najsilniej porażone w 1956 roku przez grzyby *Fusarium* spp. pochodziły:

1) z magazynu Sokółka województwa białostockiego (13,5%),

2) z bazy Sławno województwa koszalińskiego (7%).

Występowanie grzybów *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* L.
badań na pożyw

The fung *Colletotrichum lini* Mans et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusarium* s
wo

Nr kol.	Województwa	Ogólna ilość zbadanych próbek	Ogólna ilość zbadanych nasion	P *Colletotrichum*	
				Ilość porażonych próbek	Ilość porażony nasion
1.	Białystok	9	1800	7	87
2.	Bydgoszcz	1	200	1	6
3.	Gdańsk	6	1200	1	8
4.	Kraków	9	1800	—	—
5.	Kielce	5	1000	4	10
6.	Koszalin	152	30400	62	332
7.	Lublin	11	2200	—	—
8.	Olsztyn	30	6000	26	451
9.	Opole	16	3200	8	18
10.	Poznań	7	1400	3	11
11.	Rzeszów	15	3000	8	20
12.	Szczecin	13	2600	5	15
13.	Warszawa	2	400	2	29
14.	Wrocław	115	23000	44	111
15.	Zielona Góra	15	3000	9	63

W tabeli 7 zestawiono dane uzyskane w poszczególnych latach W omawianym okresie badawczym 1951—56 zbadano 1683 próbki nasion lnu o ogólnej liczbie 282.400 nasion. Największą liczbę próbek zbadano w latach 1951 (603 próbki) i 1956 (406 próbek). W badanych próbkach nasion w poszczególnych latach, z wyjątkiem 1954 r., w największej ilości występował grzyb *Colletotrichum lini*, gdyż w 37,6% ogólnej liczby zbadanych próbek. Natomiast *Polyspora lini* i *Fusarium* spp. występowały mniej więcej w takim samym stosunku to jest w około 15% zbadanych próbek.

Natomiast, gdy weźmiemy pod uwagę częstotliwość występowania we wszystkich latach poszczególnych grzybów na nasionach, to *Colleto-*

Tabela 6

usarium spp. na nasionach lnu pochodzących z plonów z 1956 roku — wyniki arowo-brzeczkowej.

peared on flax seeds from crops of 1956 year in examinations on the beer ar.

o g e n y						
ii	*Polyspora lini*			*Fusarium* spp.		
% nasion rażonych stos. do ilości nasion badanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość porażonych nasion	% nasion porażonych w stos. do ilości nasion zbadanych
4,83	1	2	0,11	5	85	4,72
3,00	—	—	—	—	—	—
0,66	—	—	—	2	5	0,41
—	—	—	—	—	—	—
1,00	—	—	—	2	2	0,20
1,09	—	—	—	7	43	0,16
—	—	—	—	—	—	—
7,51	—	—	—	8	27	0,45
0,56	1	3	0,09	1	3	0,09
0.78	—	—	—	—	—	—
0,66	—	—	—	1	1	0,03
0.57	—	—	—	—	—	—
7,25	—	—	—	2	17	4,25
0,48	—	—	—	8	15	0,06
2,10	—	—	—	1	2	0,06

trichum lini również znajduje się na pierwszym miejscu. Grzyb ten występował na 1,40% nasion w stosunku do ogólnej liczby zbadanych nasion. Odpowiednie liczby dla *Fusarium* spp. wynosiły 0,82%, a dla *Polyspora lini* — 0,39%.

Oczywiście liczby te bardzo wydatnie się zwiększą, gdy weźmie się pod uwagę średni procent wystąpienia grzybów w stosunku do ogólnej liczby nasion w próbkach porażonych. Wynoszą one wtedy dla *Colletotrichum lini* 3,56%, dla *Fusarium* spp. 5,2%, dla *Polyspora lini* — 2,83%. Widzimy więc, że na pierwszym miejscu znajdują się grzyby *Fusarium* spp., co świadczy o największym porażeniu przez nie poszczególnych próbek nasion, na drugim *Colletotrichum lini*, a najsłabiej występuje *Polyspora lini*.

Zestawienie zbiorcze wyników otrzymanych przy badaniu nasion lnu z plon
Colletotrichum lini Manns et Bolle

Collective results of study of appearence *Colletotrichum lini* Manns et Bolle
examinations on th

Nr kol.	Rok zbioru	Ogólna ilość próbek zbadanych	Ogólna ilość nasion zbadanych	*Colletotrichum lini*						P
				Ilość porażonych próbek	Ilość nasion w porażonych próbkach	% próbek porażonych w stosunku do ilości próbek badanych	Ilość porażonych nasion	Średni % wystąpienia grzybów w próbkach porażonych	% nasion porażonych w stosunku do ogólnej ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek
1.	1951	603	85600	153	19400	25,37	428	2,20	0,50	164
2.	1952	73	14200	28	5600	41,00	125	2,23	0,88	18
3.	1953	199	40000	75	15000	37,69	375	2,50	0,93	34
4.	1954	223	45600	71	13000	31,38	591	4,54	1,29	16
5.	1955	179	32800	124	24800	69,26	1387	5,59	4,22	21
6.	1956	406	81200	180	36000	44,33	1161	3,22	1,42	2
	Ogółem	1683	299400	631	113800	37,49	4067	3,56	1,40	255

III Dyskusja

Częstotliwość występowania *Colletotrichum lini*, *Polyspora lini* i *Fusarium* spp. w poszczególnych latach oraz wysokość porażenia, jak widać z omówionych w poprzednim rozdziale tabel, jest różna dla każdego z trzech patogenów.

W czasie prowadzonych badań stwierdzono, że częstotliwość występowania *Colletotrichum lini*, w porównaniu z dwoma pozostałymi patogenami, była najwyższa we wszystkich latach z wyjątkiem 1954 r. Natomiast największy procent porażenia nasion przez *Colletotrichum lini* w poszczególnych latach w stosunku do ogólnej liczby zbadanych nasion wystąpił w 1955 r. Następnie można ustawić lata według malejącego procentu porażonych nasion: 1956, 1954, 1953, 1952. Najsłabiej porażone były nasiona pochodzące z 1951 r. Procent ten w poszczególnych latach wahał się w granicach od 0,5 do 4,22%, przy czym tylko w 1955 r. porażenie wynosiło 4,22%, a w pozostałych latach wahało się od 0,5 do 1,42%. Natomiast jeżeli rozpatruje się średni procent wystąpienia *C. lini* w poszczególnych latach w stosunku do

Tabela 7

lt 1951—1956 na pożywce agarowo-brzeczkowej nad występowaniem grzybów *yspora lini* Laf. i *Fusarium* spp.

yspora lini Laf. and *Fusarium* spp. on flax seeds from 1951—1956 years in r wort — agar

g e n y										
yspora lini					*Fusarium* spp.					
w porażonych próbkach	% próbek porażonych w stosunku do ilości próbek badanych	Ilość porażonych nasion	Średni % wystąpienia grzybów w próbkach porażonych	% nasion porażonych w stosunku do ogólnej ilości nasion zbadanych	Ilość porażonych próbek	Ilość nasion w porażonych próbkach	% próbek porażonych w stosunku do ilości próbek zbadanych	Ilość porażonych nasion	Średni % wystąpienia grzybów w próbkach porażonych	% nasion porażonych w stosunku do ogólnej ilości nasion zbadanych
300	27,19	644	3,51	0,75	3	500	0,49	10	2,00	0,01
600	24,65	99	2,75	0,69	11	2200	15,00	36	1,63	0,25
300	17,00	83	1,22	0,20	43	8600	21,60	273	3,17	0,68
200	7,17	91	2,84	0,19	96	11950	43,04	1283	10,73	2,85
200	12,96	111	2,64	0,30	76	15200	42,45	563	3,70	1,71
400	0,49	5	1,25	0,01	37	7400	9,11	200	2,70	0,24
500	15,15	1033	2,83	0,39	264	45450	15,68	2365	5,20	0,83

nasion pochodzących z porażonych próbek, to był on wyższy i nie spadł poniżej 2,2%, a w roku 1955 przekroczył 5% (5,59%).

Ogólnie jednak biorąc liczby te przedstawiają średnie porażenie i bardzo często są dużo niższe od faktycznie spotykanych w poszczególnych próbkach nasion. Dlatego też analizując wyniki uzyskane w czasie badań widzimy, że nawet w 1951 r., a więc przy ogólnym bardzo niskim porażeniu nasion przez *C. lini* (średnio 0,5%), spotyka się próbki o porażeniu 4% (powiat grodzisko-mazowiecki, woj. warszawskie). Porażenie kilku próbek z tego roku wahało się około 3%, a w pozostałych było znacznie niższe. Jeszcze wyraźniej występuje to w badaniach nasion z 1954 roku, gdzie średnie porażenie nasion wynosiło 1,29%, a w najsilniej porażonej próbce nasion 27% (powiat buski woj. kieleckie). Podobne wyniki uzyskano i w pozostałych latach.

Częstotliwość występowania grzybów z rodzaju *Fusarium* spp. jest różna w poszczególnych latach i bardziej zróżnicowana niż w wypadku *Colletotrichum lini*. Przy czym najwięcej próbek porażonych nasion było w latach 1954 i 1955 (43,04% i 42,45%), a najmniej w 1951 r. — 0,49%. We wszystkich jednak latach z wyjątkiem 1954 r. procent

próbek nasion porażonych przez *Fusarium* spp. był niższy od odpowiedniego procentu porażonych próbek przy występowaniu *Colletotrichum lini*.

Również w roku 1954 wystąpił najwyższy procent nasion porażonych w stosunku do ogólnej liczby nasion zbadanych i wyniósł 2,83%. Liczba ta w poszczególnych latach wahała się w granicach od 0,01 do 2,83. Porażenie w roku 1955 wynosiło 1,74%, a w pozostałych latach było niewielkie i nie dochodziło do 1%, a w 1951 r. było minimalne i wynosiło 0,01%. Natomiast średni procent występowania grzybów w stosunku do nasion z próbek porażonych w poszczególnych latach był znacznie wyższy. W 1954 r. średnie porażenie nasion wynosiło 10,73%, w 1953 i 1955 r. przekroczyło 3%, a przy najsłabszym porażeniu (1952 r.) wynosiło 1,63%.

Podobnie jak w wypadku porażenia nasion przez *Colletotrichum lini*, również grzyby z rodzaju *Fusarium* w poszczególnych próbkach nasion występowały w większym nasileniu niż wynosiło średnie porażenie dla danego roku.

Częstotliwość występowania *Polyspora lini* jest, podobnie jak w wypadku dwóch poprzednio omówionych grzybów, różna w poszczególnych latach. Grzyb ten najczęściej występował w 1951 r., a mianowicie w 27,19% ogólnej liczby zbadanych próbek nasion, a najrzadziej w 1956 r., gdyż tylko w 0,9% próbek.

Analogicznie występowało porażenie nasion w stosunku procentowym do ogólnej liczby zbadanych. Procent ten był w poszczególnych latach nieznaczny i nie przekraczał 0,75% w 1951 r. a 0,01% w 1956 r. Natomiast średni procent wystąpienia *Polyspora lini* w stosunku do nasion pochodzących z porażonych próbek w poszczególnych latach był również znacznie wyższy i nie spadał poniżej 1,22% w 1953 r., a w roku 1951 przekroczył 3,5% (3,51%).

Na skutek małej częstotliwości występowania *Polyspora lini* w badanych próbkach liczby charakteryzujące średni procent porażenia nasion są bardzo małe, mimo że spotyka się próbki nasion bardzo silnie porażonych. Jako przykład można przytoczyć średnie porażenie nasion w pow. włocławskim woj. bydgoskiego, które wynosiło w 1952 r. tylko 0,69%, chociaż najsilniej zakażona próbka miała aż 29% nasion porażonych.

Po przeanalizowaniu wyników otrzymanych z badań widzimy, że w niektórych województwach, a nawet powiatach powtarza się w pewnych latach silniejsze porażenie nasion przez poszczególne grzyby. Wskazywałoby to na istnienie pewnych rejonów silnego występowania ba-

danych grzybów. Umożliwia to w pewnym stopniu próbne wytypowanie tych rejonów.

Oczywiście wytypowanie to może być przeprowadzone tylko z pewnym przybliżeniem, ponieważ próbki przysłane z terenu nie we wszystkich latach pochodziły z tych samych miejscowości. Brak jest więc koniecznej do ustalenia tego rodzaju ciągłości badań materiału nasiennego pochodzącego z tego samego punktu. Mimo to można powiedzieć, że grzyb *Colletotrichum lini* występuje w większym nasileniu na nasionach pochodzących z terenu województw: lubelskiego, kieleckiego, krakowskiego, białostockiego i olsztyńskiego.

Grzyby z rodzaju *Fusarium* najczęściej w większym nasileniu występują na nasionach z terenu województw: krakowskiego, wrocławskiego gdańskiego, białostockiego, olsztyńskiego, koszalińskiego i szczecińskiego.

Natomiast *Polyspora lini* występuje głównie na nasionach z terenu województw: białostockiego, opolskiego, wrocławskiego.

Oczywiście, że na podstawie wyłącznie danych uzyskanych z badania nasion nie można sądzić o nasileniu występowania i stopniu szkodliwości omawianych grzybów dla upraw lnu, ponieważ w bardzo wielu wypadkach porażone rośliny zamierają wcześniej przed ich zaowocowaniem. Takie przedwczesne zamieranie występuje głównie w przypadku porażenia lnu przez grzyby z rodzaju *Fusarium*. Tym bardziej, że o rozwoju chorób roślin w bardzo dużym stopniu decydują warunki atmosferyczne. Przy bardziej sprzyjających warunkach czynniki chorobotwórcze rozwijają się szybciej osłabiając w większości wypadków porażone rośliny i uniemożliwiając im wytworzenie nasion.

Dlatego też wszystkie wymienione w niniejszej pracy liczby należałoby traktować raczej jako orientacyjne informacje o nasileniu i częstotliwości występowania na uprawach lnu — *Colletotrichum lini*, *Fusarium* spp. i *Polyspora lini*.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Zbadano 1683 próbki to jest 282 400 sztuk nasion lnu pochodzących z plonów z lat 1951—1956 z różnych miejscowości Polski. W badaniach stosowano zmodyfikowaną metodę ulsterską na pożywce agarowo brzeczkowej na szlakach Petriego. Określano wystąpienie 3-ch głównych patogenów lnu — Colletotrichum lini Manns et Bolley, Polyspora lini Laf. i Fusarium spp.

Wyciągnięto następujące wnioski:

1. Najczęściej występował grzyb Colletotrichum lini — w 37,6% ogólnej ilości zbadanych próbek, natomiast Fusarium spp. — w 15,68%, a Polyspora lini — w 15,15%.

2. Procent porażenia nasion w stosunku do ogólnej ilości nasion zbadanych był następujący:

Colletotrichum lini — 1,4%
Fusarium spp. — 0,82%
Polyspora lini — 0,39%

3. Porażenie nasion przez Fusarium spp. wynosiło 5,2% w stosunku do ogólnej ilości nasion w próbkach, w których te grzyby występowały, porażenie przez Colletotrichum lini — 3,56%, a Polyspora lini — 2,83%.

4. Wytypowano przybliżone rejony występowania: dla Colletotrichum lini województwa: — lubelskie, kieleckie, krakowskie, białostockie i olszytyńskie; dla Fusarium spp. — województwa: krakowskie, wrocławskie, gdańskie, białostockie, olsztyńskie, koszalińskie i szczecińskie; dla Polyspora lini — województwa: białostockie, opolskie, wrocławskie.

LITERATURA

1. Pietkiewicz T. — Badania mykologiczno-fitopatologiczne nad nasionami lnu. Acta Agrobotanica str. 223—277, 1956.
2. Pietkiewicz T. — Wstępne badania nad chorobą „Pasmo" (*Mycosphaerella linorum* (Wr) Garcia Rada) na lnie włóknistym i oleistym. Biuletyn IOR, I, str. 101—108, 1957.
3. Pietkiewicz T. — Choroba „pasmo" (*Mycosphaerella linorum* (Wr) Garcia Rada) na lnie włóknistym i oleistym. R.N.R.t. 78-A-2, str. 269—282, 1958.
4. Pietkiewicz T. i Kłoczowska T. — Doświadczenie z chemicznym zaprawianiem nasion lnów oleistych w latach 1954—1956. Biulet. IHAR Nr 2. Prace Zakładu Roślin Oleistych, str. 101—108, 1958.
5. Pietkiewicz T. i Balul W. — Nowe obserwacje nad chorobą „pasmo" (*Mycosphaerella linorum* (Wr) Garcia Rada) na lnie oleistym. Biuletyn IOR Nr IV, str. 105—124, 1959.
6. Pietkiewicz T. i Czyżewska S. — Wpływ zaprawiania nasion na infekcję siewek lnu przez grzyb *Colletotrichum lini* Manns et Bolley R. N. R. t. 81, A-3, str. 671—710, 1960.
7. Pietkiewicz T. i Czyżewska S. — Wpływ zaprawiania nasion na infekcję lnu przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (Prace Naukowe IOR 1960. Tom II, Zeszyt 2, str. 35—79).
8. Pietkiewicz T. i Zarzycka H. — Z badań nad rdzą lnową *Melampsora* lini (Pers.) Lev. — R. N. R. tom 81-A-1, str. 229—251, 1960.

Т. А. Петкевич, С. Чижевска, Х. Зажыцка

ИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОЯВЛЕНИЮ ГРИБОВ *COLLETOTRICHUM LINI* MANNS ET BOLLEY, *POLYSPORA LINI* LAF., *FUSARIUM* SPP. НА СЕМЕНАХ ЛЬНА В ПОЛЬШЕ, ПРОИСХОДЯЩИХ ИЗ УРОЖАЕВ 1951—1956 ГГ.

Резюме и выводы

Исследовано 1683 пробы, т. е. 282400 шт. семян льна, происходящих из урожаев 1951—1956 гг. в разных частях Польши. В исследованиях применялся модифицированный ульстерский метод на питательной среде из агара с солодом в чашках Петри. Определялось появление 3 главных патогенов льна — *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf., *Fusarium* spp.

Сделаны следующие выводы:

1. Наиболее распространенным видом оказался *Colletotrichum lini* — 37,6% общего количества проб, против *Fusarium* spp. — 15,68%, *Polyspora lini* — 15,15%.

2. Процент заражения семян по отношению к общему количеству исследованных семян был следующий:

Colletotrichum lini — 1,4%
Fusarium spp. — 0,82%
Polyspora lini — 0,39%.

3. Грибы рода *Fusarium* spp. наиболее сильно поражали семена в отдельных пробах — 5,2% по отношению к общему количеству семян в зараженных пробах, потом *Colletotrichum lini* — 3,56%, *Polyspora lini* — 2,83%,

4. Определены ориентировочно приблизительные районы появления для *Colletotrichum lini* — воеводства: люблинское, келецкое, краковское, белостоцкое и ольштыньское; для *Fusarium* spp. — воеводства: краковское, вроцлавское, гданьское, белостоцкое, ольштыньское, кошалинское, щецинское; для *Polyspora lini* — воеводства: белостоцкое, опольское, вроцлавское.

T. A. Pietkiewicz, S. Czyżewska, H. Zarzycka

APPEARANCE OF *COLLETOTRICHUM LINI* MANNS ET BOLLEY, *POLYSPORA LINI* LAF. AND *FUSARIUM* SPP. ON FLAX SEEDS IN POLAND IN 1951—1956.

Summary and conclusions

The microflora of 282 400 flax seeds from 1683 samples collected from all districts in Poland on beer-wort agar (on Petri dishes) was

examined. These seeds were obtained from flax crops in the years 1951—1956. In these examinations a modified Ulster method was used. The appearance of the most important flax pathogens *Colletotrichum lini* Manns et Bolley, *Polyspora lini* Laf. and *Fusarium spp.* have been determined.

The following conclusions have been drawn:

1) *Colletotrichum lini* was found in 37,6% of all samples examined; *Fusarium* spp. in 15,68%; and *Polyspora lini* in 15,15%.

2) Percentage of seeds infected by *Colletotrichum lini, Fusarium* spp. and *Polyspora lini* in relation to the total number of seeds examined was 1,4%, 0,82%, and 0,39% respectively.

3) The percentage of infected seeds in relation to total number of seeds in all samples infected by these pathogens was *Fusarium* spp. — 5,2%, *Colletotrichum lini* — 3,56%, *Polyspora lini* — 2,83%.

4) Aproximative regions in which these pathogens were most common were: *Colletotrichum lini* in voivodships — Lublin, Kielce, Cracow, Białystok and Olsztyn; *Fusarium* spp. — Crocow, Wrocław, Gdańsk, Białystok, Olsztyn, Koszalin, Szczecin; *Polyspora lini* — Białystok, Opole, Wrocław.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 2

Karol Mańka, Anna Błońska, Stanisław Wnękowski

BADANIA NAD SKŁADEM MIKOFLORY KILKU RODZAJÓW GLEB I JEJ ODDZIAŁYWANIEM NA ROZWÓJ NIEKTÓRYCH PASOŻYTNICZYCH GRZYBÓW GLEBOWYCH

WSTĘP

Rozpoczęcie badań nad grzybami glebowymi datuje się zaledwie od około 100 lat. Na początku drugiej połowy XIX wieku Kühn (1958) dokonał odkrycia grzyba *Rhizoctonia solani* Kühn, powodującego ospowatość bulw i białą opiliśń podstawy łodyg ziemniaka, następnie Hartig (1873) odkrył powodującą białą zgniliznę korzeni drzew opieńkę miodową — *Armillaria mellea* (Vahl.) Quél., a Woronin (1878) organizm powodujący kiłę kapusty — *Plasmodiophora brassicae* Wor. Wkrótce do tych prac dołączyły się zapoczątkowane przez Adametza (1886) badania taksonomiczne nad saprofityczną mikoflorą glebową, kontynuowane następnie przez Oudemansa i Köninga (1902), Lendnera (1908), Hagema (1910), Jensena (1912), Gilmana i Abbotta (1927) i wielu innych, a w Polsce przez Zaleskiego (1927) i ostatnio przez Krzemieniewską i Badurę (1954 a, b) oraz Badurę (1960). Ten kierunek badań bywa często prowadzony łącznie z badaniami nad jakościową i ilościową zmiennością mikoflory glebowej w zależności od rodzaju gleby, poziomów jej profilu, pór roku itp. czynników zewnętrznych. Wreszcie prace van Itersona (1904), Daszewskiej (1912), Waksmana (1916) i innych zapoczątkowały badania nad biochemiczną aktywnością grzybów glebowych. Prace te umożliwiły znaczne pogłębienie bardzo dziś rozpowszechnionych badań nad ekologią grzybów glebowych, rozpatrywanych przeważnie z punktu widzenia problemów natury fitopatologicznej.

Jednym z bardziej interesujących i ważnych fragmentów biochemicznego i ekologicznego kierunku badań nad grzybami glebowymi jest

(zwłaszcza z punktu widzenia patologii roślin) zagadnienie stosunków biotycznych między poszczególnymi grzybami glebowymi, zwłaszcza zaś między określonymi zespołami (populacjami) grzybów glebowych, a poszczególnymi pasożytniczymi grzybami żyjącymi w glebie. Mogą tu zachodzić zjawiska antybiozy, konkurencji, stymulacji i synergizmu. Zwłaszcza pierwsze z tych zjawisk budziło już niejednokrotnie nadzieje na możliwość wykorzystania go do zwalczania różnych uciążliwych pasożytniczych chorób roślin. Próby podejmowane w tym kierunku przyniosły jak dotąd raczej niezadowalające wyniki, jakkolwiek nie brakło i pewnych osiągnięć. Tak np. Henry (1931) wykazał, że występuje pewne ograniczenie porażenia pszenicy przez *Helminthosporium sativum* na skutek wprowadzenia do doświadczalnego środowiska glebowego niektórych grzybów wyizolowanych z innej gleby, Katser (1938) zaś doszedł do wniosku, że zgorzel siewek pomidorów wywoływaną przez *Phytophthora parasitica* Dast. można praktycznie zwalczać za pomocą grzyba *Trichoderma koningi* Oud., a Jaarsveld (1940) inokulując wyjałowione gleby najpierw samym grzybem *Rhizoctonia solani*, a następnie kolejno w zespole z coraz to innymi i liczniejszymi grzybami glebowymi, otrzymał na tych glebach zdrowe rośliny *Brassica sinensis* w następującym procencie:

przy obecności:	*Rhizoctonia*	31%
„ „	*Rhizoctonia* i *Absidia*	66%
„ „	*Rhizoctonia* i *Cylindrocarpon*	65%
„ „	*Rhizoctonia* i *Trichoderma*	66%
„ „	*Rhizoctonia, Absidia* i *Trichoderma*	85%
„ „	*Rhizoctonia, Absidia, Cylindrocarpon, Pyrenema* i *Trichoderma*	90%

Z reguły jednak wprowadzanie do gleby poszczególnych grzybów, które w sztucznych, odizolowanych od naturalnego środowiska warunkach, oddziaływują hamująco na rozwój pasożytniczych grzybów glebowych, nie prowadzi do celu. W naturalnym bowiem układzie glebowym występują czynniki modyfikujące lub nawet szybko i całkowicie niweczące działanie introdukowanych grzybów (Broadfoot, 1933; Christensen, 1936; Daines, 1937 i inni).

Pomimo wielu cennych osiągnięć mikrobiologii gleby w dziedzinie badań nad mikroflorą gleb należy stwierdzić, że możliwości praktycznego wykorzystania tych osiągnięć są wciąż jeszcze stosunkowo małe. Główną przyczyną tego stanu rzeczy są niewątpliwie, jak to m. in. wykazuje Hessayon (1953), wciąż jeszcze nie pokonane trudności z zakresu metodyki badawczej. Jeśli chodzi o fitopatologiczny aspekt za-

gadnienia grzybów glebowych, to do najważniejszych postulatów dotyczących postępu metodycznego w badaniach nad tymi grzybami należą następujące:

a) wypracowanie metodyki izolowania grzybów z gleby, która by zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym zapewniała wyniki bardziej powtarzalne i bardziej zgodne z rzeczywistym stanem zagrzybienia badanej gleby, niż metody dotychczasowe. Stosowane obecnie metody pośrednie i bezpośrednie wykazują poważne braki, których nie udało się jeszcze nikomu w wystarczającej mierze usunąć;

b) wypracowanie metodyki wykrywania prawidłowości według których kształtuje się skład i struktura czynnościowa konkretnych zespołów lub populacji grzybów glebowych;

c) wypracowanie sposobów, które umożliwiłyby praktyczne przekształcanie gleb „chorych" w gleby „zdrowe", przy czym pod pierwszymi w tym zastosowaniu rozumie się gleby, których mikobiologiczny układ sprzyja rozwojowi i patogenicznej aktywności pasożytniczych grzybów glebowych, a pod drugimi gleby o cechach przeciwstawnych.

W przedstawionej pracy usiłowano przyczynić się do postępu metodycznego w rozwiązywaniu zagadnień wymienionych w punktach a) i b). Brano przy tym m. in. pod uwagę, że oprócz zjawiska antybiozy dużą rolę wśród grzybów glebowych może odgrywać zjawisko konkurencji. Również uwzględniono zaznaczoną już w wyżej cytowanej pracy Jaarsvelda okoliczność, że przy badaniu, najbardziej fitopatologa interesującej, aktywności antybiotycznej i konkurencyjnej grzybów glebowych, należy starać się znaleźć jakieś powiązanie między efektami oddziaływania na określone patogeny glebowe poszczególnych grzybów, a efektem oddziaływania całego mikozespołu, do którego te grzyby należą.

MATERIAŁY I METODYKA

Materiały. Materiał wyjściowy do badań stanowiły trzy następujące gleby:

I. Gleba bielicowa z pola przylegającego od zachodu do zabudowań Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu,

II. Gleba brunatna z gospodarstwa rolnego w Przybrodzie (pow. Poznań), należącego do Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu, i

III. Gleba czarna z tego samego gospodarstwa.

Z map glebowych życzliwie udostępnionych przez Katedrę Gleboznawstwa WSR w Poznaniu wynika poniższa charakterystyka tych gleb.

Gleba I. Na głębokości 0—35 cm średnio gliniasty piasek z poziomem próchnicznym sięgającym od 0 do 20 cm, od 75 do 200 cm spiaszczona glina z kamieniami, obecność węglanu wapnia od 125 cm w dół.

Gleba II. Od 0 do 35 cm średnio gliniasty piasek z poziomem próchnicznym sięgającym do 30 cm, od 35 do 200 cm spiaszczona glina, węglan wapnia od 100 cm w dół.

Gleba III. Od 0 do 30 cm mocno gliniasty piasek, od 30 do 50 cm gliniasty piasek, od 0 do 35 cm poziom próchniczny, od 50 do 100 cm lekka glina, jeszcze niżej (do 200 cm) ogleje średnie, w całym profilu obecny węglan wapnia.

Pobranie próbek gleby do badań laboratoryjnych nastąpiło z gleby I w dniu 17.XI.1958 r., z gleb II i III w dniu 20.XII.1958 r., przy czym ograniczało się ono do poziomu próchnicznego, ściśle — do głębokości 10 do 15 cm.

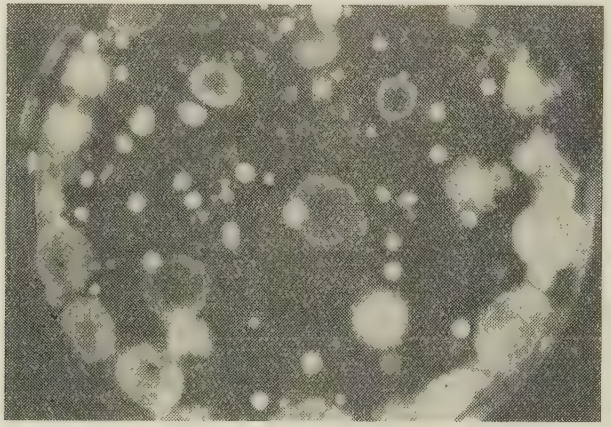
Metodyka. Wykonano kolejno następujące czynności: a) pobranie próbek gleby, b) izolowanie grzybów z gleby, c) oznaczenie wyizolowanych grzybów glebowych, i d) badanie biotycznych właściwości wyizolowanych grzybów w stosunku do niektórych pasożytniczych grzybów glebowych.

a) pobranie próbek gleby. Dokonywano go zasadniczo w sposób opisany przez Zaleskiego (1925), a mianowicie za pomocą sterylnych probówek, które po odkorkowaniu otwartym wylotem wwiercano na chwilę do świeżo odsłoniętej ściany profilu glebowego, a po wyjęciu ich ponownie zamykano korkiem z waty. Czynności te wykonywano, po uprzednim odkażeniu rąk i narzędzi środkami dezynfekcyjnymi, w pobliżu płomienia lampy spirytusowej. Każdą probówkę napełniano w ten sposób glebą do objętości około 10—15 cm^3. Ogółem pobrano do badań laboratoryjnych po 6 takich próbek z każdej z badanych gleb. Probówki z glebą przechowywano w szafie chłodniczej przy temperaturze 0 do 4°C do chwili przystąpienia do ich opracowania mikologicznego. Ten sposób przechowywania został ustalony na podstawie wstępnego doświadczenia, z którego wynikało, że w porównaniu z wynikami izolowania grzybów z gleby dokonywanego bezpośrednio po jej pobraniu, stosunkowo najlepsze (bo ilościowo i jakościowo niemal identyczne) wyniki otrzymano z gleb przechowywanych w okresie od kilku dni do 2 tygodni w zakorkowanych probówkach umieszczonych w szafie chłodniczej w temperaturze 0 do 4°C. Gorsze wyniki dało przechowywanie gleby w probówkach w warunkach pokojowych (przy temperaturze około 20°C), a najgorsze — przechowywanie gleby umieszczonej w płytkach Petriego w tychże warunkach pokojowych.

b) izolowanie grzybów z gleby. W myśl opinii Garretta (1952), powtórzonej przez niego samego (1956), a także przez Stakmana i Harrara (1957), dzisiejsza nauka nie dysponuje żadną metodą izolowania grzybów z gleby, która by nie była mniej lub więcej selektywna. Najwięcej jednak zalet metody obiektywnej ma wykazywać zdaniem Garretta, potwierdzonym do pewnego stopnia przez studium porównawcze Chestersa i Thorntona (1956), tzw. glebowa metoda płytkowa Warcup'a (1950). Jest to jedna z tzw. metod pośrednich, które pozwalają na otrzymywanie z gleby wielu kolonii grzybów, policzenie tych kolonii i ich oznaczenie. W przeciwieństwie jednak do tzw. metod bezpośrednich (które cechuje niemożność otrzymywania osobnych kolonii i ich oznaczania) metody pośrednie nie pozwalają na określanie aktualnej dynamiki rozwojowej wyizolowanych grzybów. Nie dają więc pewności, czy dany grzyb został wyizolowany z aktywnie w glebie rosnącej strzępki, czy też z jakiegoś jego stadium przetrwalnikowego (chlamidospory, skleroty itp.) Metoda Warcup'a ma właśnie przeciwdziałać w pewnym stopniu ujemnym właściwościom dotychczasowych metod pośrednich i zbliżać się do zalet metod bezpośrednich. Zalety tej metody wynikają ze składu stosowanej w niej pożywki, jej niskiego pH, a szczególnie z faktu wprowadzania do pożywki w całości określonych małych ilości gleby. W dotychczasowych metodach przeważnie stosowano glebową zawiesinę wodną, zawierającą nieraz nieproporcjonalnie duży odsetek grzybów w formie zarodników, czyli w postaci biernej. Do dalszych zalet tej metody zalicza się możność otrzymania stosunkowo szerokiego spektrum gatunkowego grzybów glebowych. Metoda ta polega na bezpośrednim zmieszaniu na sterylnej płytce Petriego rozpuszczonej i odpowiednio ochłodzonej pożywki agarowej z małą ilością gleby (5—15 mg) odmierzonej za pomocą spłaszczonego końca igły (microspatula). Skład używanej do tego celu pożywki (o pH = 4, przedstawia się następująco:

$NaNO_3$	3,0 g
K_2HPO_4	1,0 g
$MgSO_4$	0,5 g
KCl	0,5 g
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	0,01 g
Cukier trzcinowy	30,0 g
Ekstrakt drożdżowy	5,0 g
Agar	15,0 g
Woda destylowana, uzupełnienie do	1000 cm^3

W próbnych doświadczeniach otrzymano przy stosowaniu przedstawionej metody W a r c u p'a od kilkunastu do kilkudziesięciu kolonii grzybów na jednej płytce Petriego (rys. 1). Takie ilości kolonii nastręczały już dość często pewne trudności przy odgraniczaniu poszczególnych kolonii od siebie, ich liczeniu i odszczepianiu, co stało się bodźcem do opracowania modyfikacji metody W a r c u p'a. Miała ona umożliwić otrzymywanie mniejszej ilości kolonii grzybów na jedną płytkę bez obniżania ilości kolonii otrzymywanej na jednostkę gleby oryginalną metodą W a r c u p'a. Wydawało się to osiągalne przez odpowiednie zmniejszenie możliwie dokładnie odmierzalnych dawek gleby na jedną płytkę Petriego. Cel ten próbowano osiągnąć w dwojaki sposób. Pierwszy polegał na zmieszaniu ze sobą na sterylnej płytce Petriego 10 mm³ sterylnie pobranej gleby z rozpuszczoną i odpowiednio schłodzoną żelatyną, następnie na wycięciu fragmentu zestalonej juz żelatyny o określonej powierzchni i przeniesieniu jej do innej sterylnej płytki. Na płytce tej z kolei następowało rozprowadzenie łatwo przy 40° C topniejącej żelatyny wraz z zawartą w niej glebą w normalnej pożywce W a r c u p'a. Spodziewano się uzyskać w ten sposób łatwy do określenia stopień rozcieńczenia gleby, umożliwiający odpowiednie zmniejszenie liczby kolonii na jedną płytkę. Uzyskane wyniki okazały się jednak niezadowalające, ponieważ z powodu lepkości zestalonej żelatyny technika pracy kształtowała się zanadto uciążliwie. Ponadto równomierne rozprowadzenie w żelatynie małej ilości gleby było z reguły nieosiągalne, a tym samym dające wyniki o dużej rozpiętości. Jako przykład można przytoczyć fakt, że przy rozprowadzeniu w pożywce W a r c u p'a po-



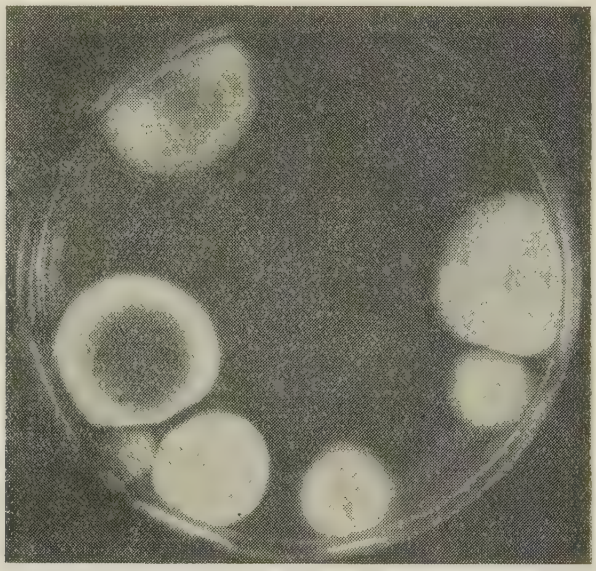
Rys. 1. Wynik izolowania grzybów z gleby I niezmodyfikowaną metodą Warcup'a
Result of isolating fungi from soil I by the unmodified method of Warcup

wierzchniowo jednakowo wielkich fragmentów żelatyny z zawartą w niej glebą, ilośc kolonii grzybów na 1 płytkę wahała się od 7 do 26.

Drugi sposób polegał na stosowaniu normalnej techniki płytkowej Warcup'a z tym, że zamiast gleby w zwykłej postaci używano do posiewów gleby uprzednio rozcieńczonej drobnym sterylnym piaskiem kwarcowym. Ta modyfikacja dała pożądane wyniki i dlatego została ona zastosowana do przeprowadzenia wszystkich izolacji grzybów z objętych niniejszą pracą rodzajów gleb. Szczegółowe jej zastosowanie przedstawiało się następująco: do kolby stożkowej o objętości 500 cm^3 wprowadzano 150 cm^3 (= około 227000 mg) piasku kwarcowego, który po zamknięciu kolby korkiem z waty i zabezpieczeniu go papierowym czepkiem sterylizowano przez 4 dni w temperaturze 150—170°C z przerwą po dwóch dniach w celu przemieszania piasku. Po ochłodzeniu piasku kwarcowego wprowadzano do niego sterylnie 4 cm^3 badanej gleby i mieszano (przez ręczne wstrząsanie kolbą) ze sobą te dwa składniki przez okres 20 minut. Gdy gleba była zbytnio zwięzła, jak np. gleba III, wprowadzono do wyjałowionej kolby najpierw 5 cm^3 sterylnej wody, następnie próbkę gleby, a dopiero po rozprowadzeniu tej ostatniej w wodzie, piasek kwarcowy, po czym następowało 20-minutowe mieszanie całości. Dodawanie wody w innej kolejności, mianowicie do już obecnego w kolbie piasku kwarcowego, powodowało zdecydowanie złe wyniki. Z kolei z kolby (stale jest mowa o pracy w warunkach możliwej do osiągnięcia sterylności) pobierano, za pomocą wyżłobienia na mosiężnym pręcie, 10 mm^3 piasku kwarcowego z rozprowadzoną w nim glebą (co odpowiadało wadze około 25 mg) i przenoszono do płytki Petriego. Taką próbkę piasku kwarcowego z glebą określa się w dalszym ciągu pracy jako „próbkę prętową". Tę ostatnią mieszano z kolei w zwykły sposób z pożywką Warcup'a. Warto przy okazji podkreślić, że podany wyżej sposób sterylizowania piasku kwarcowego okazał się w wielu doświadczeniach zupełnie wystarczający. Również 20-minutowy okres mieszania tegoż piasku kwarcowego z glebą wykazał w podobnych doświadczeniach niemniejszą jakość wyników niż dłuższy okres mieszania.

Opisana modyfikacja metodyczna wykazała w doświadczeniach porównawczych z pierwotną metodą płytkową Warcup'a następujące zalety: 1) stosunkowo dokładniejsze sterylne odmierzanie znacznie zmniejszonych dawek gleby używanych do posiewów. W niniejszych badaniach dawka ta wynosiła około 0,03 mg. 2) sprowadzenie liczby kolonii grzybów na jedną płytkę Petriego do ilości od kilku do kilkunastu (rys. 2), przeciętnie 4—5. 3) otrzymywanie w przeliczeniu na 1 g gleby znacznie większej liczebności i różnorodności kolonii grzybów.

Najczęściej wypadało 12000 do 30000 kolonii na tę ilość gleby w przeciwieństwie do 2000—5000 kolonii przy postępowaniu według pierwotnej metody Warcup'a.



Rys. 2. Wyniki izolowania grzybów z gleby I zmodyfikowaną metodą Warcup'a
Result of isolating fungi from soil I by Warcup's modified method

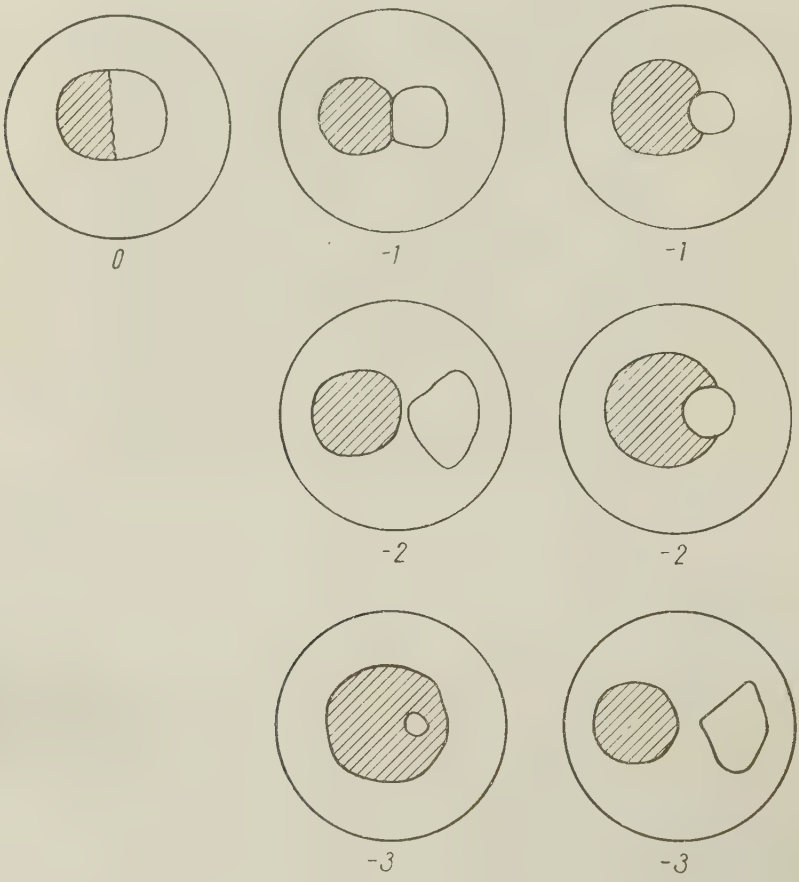
c) oznaczanie wyizolowanych grzybów glebowych. Po zmieszaniu gleby z pożywką agarową i zestaleniu się tej ostatniej umieszczano płytki Petriego w termostacie i przechowywano w nim przy temperaturze 24°C przez 6 dni. Z kolei liczono kolonie grzybów jakie się w tym okresie czasu pojawiły na agarze, odszczepiano je na skosy agaru glukozowo-ziemniaczanego, a następnie doprowadzano do postaci kultur czystych i oznaczano. Gatunki z rodzajów *Aspergillus* i *Penicillium* określano według ich rozwoju na pożywce Czapek-Dox'a ($NaNO_3$ — 3,0 g, K_2HPO_4 — 1,0 g, $MgSO_4$ — 0,5 g, KCl — 0,5 g, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ — 0,01 g, cukier trzcinowy — 30,0 g, agar — 15,0 g, woda destylowana — uzupełnienie do 1 l, pH około 6,5). Gatunki rodzaju *Fusarium* według ich rozwoju na pożywce ziemniaczanej (wywar z 200 g ziemniaków, agar 20 g, woda destylowana uzupełnienie do 1 l, pH 3). Wszystkie pozostałe gatunki według rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej (wywar z 500 g ziemniaków, glukoza 20 g, agar 20 g, woda destylowana uzupełnienie do 1 l, pH około 6,5). Do oznaczania grzybów posługiwano się kluczami Rabenhorsta (1907), Diedeckego (1915), Miguli (1934), Zychy (1935), Wollenwebera

i Reinkinga (1935), Thoma i Rapera (1945), Rapera i Thoma (1949), Raiłło (1950), Barnetta (1956), Browna i Smitha (1957), Gilmana (1957), Munka (1957), i pracą Zaleskiego (1927).

d) badanie biotycznych właściwości wyizolowanych grzybów w stosunku do niektórych pasożytniczych grzybów glebowych. Badanie to polegało na wyszczepianiu na zestalonej na płytce Petriego warstwie pożywki glukozowo-ziemniaczanej jednego z grzybów wyizolowanych z gleby, zwanych w dalszym ciągu grzybami testowanymi, i jednego z branych pod uwagę pasożytniczych grzybów glebowych, zwanych w dalszym ciągu grzybami testowymi. Każdą z tego rodzaju par grzybów umieszczano w środkowej części płytki, w odległości 1,5 cm od siebie, w formie kropel uprzednio świeżo przygotowanej wodnej zawiesiny zarodnikowej lub strzępkowej (gdy dany grzyb nie owocował). Następnie płytki takie wstawiono do termostatu nastawionego na temperaturę 24°C. Równocześnie inkubowano w tych samych warunkach dla celów kontrolnych poszczególne grzyby testowe i testowane z osobna. Wszystkie wymienione kombinacje doświadczalne realizowano w czterech powtórzeniach.

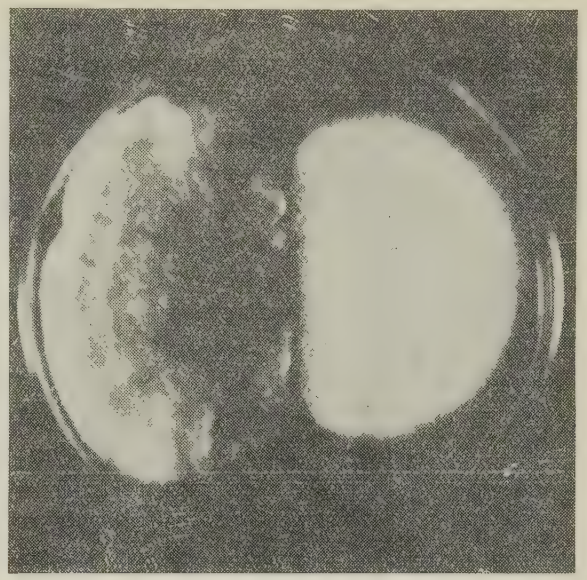
W zależności od biotycznych właściwości zestawianych ze sobą grzybów efekt ich wzajemnego oddziaływania na siebie w przedstawionych warunkach środowiskowych wyrażał się w różny sposób. Ocena efektów wzajemnego oddziaływania, jak i rozwoju grzybów na płytkach kontrolnych, odbywała się zawsze po sześciodniowym okresie inkubacyjnym. Polegała ona na pomiarze średnic kolonii grzybów, a w zestawach dwugrzybowych przede wszystkim na określeniu wzajemnego stosunku obu grzybów względem siebie. W ocenie tych stosunków chodziło głównie o to, czy i w jakim stopniu jeden z zestawianych ze sobą gatunków grzybów wpływał na rozwój drugiego ograniczająco lub stymulująco, czy też dana para grzybów zachowała się pod tym względem obojętnie. Nie brano przy tym specjalnie pod uwagę, czy ograniczający wpływ wynikał w danym przypadku z właściwości antybiotycznych (jak np. na rys. 7 i 8), czy też ze zdolności konkurencyjnych jednego z partnerów (rys. 6 i 11). Układów synergistycznych nie stwierdzano w ramach przeprowadzonych doświadczeń, wobec czego nie ma potrzeby opisywania sposobu ich rejestrowania. Ocena stosunków biotycznych między grzybami testowymi i testowanymi odbywała się przy zastosowaniu dość szczegółowego systemu klasyfikacyjnego, który ostatecznie udało się bez uszczerbku dla celu pracy sprowadzić do siedmiostopniowej skali ocen przedstawionej schematycznie na rys. 3. Stopień „0" wymienionej skali

oznaczał obojętne zachowanie się względem siebie badanej pary grzybów (por. rys. 4), stopnie „—1", „—2" i „—3" oznaczały coraz większe działanie ograniczające grzyba testowego na rozwój grzyba testowanego (rys. 5) a stopnie „+1", „+2" i „+3" — coraz większe działanie hamujące grzyba testowanego na grzyba testowego (por. rys. 6-11). Do oma-

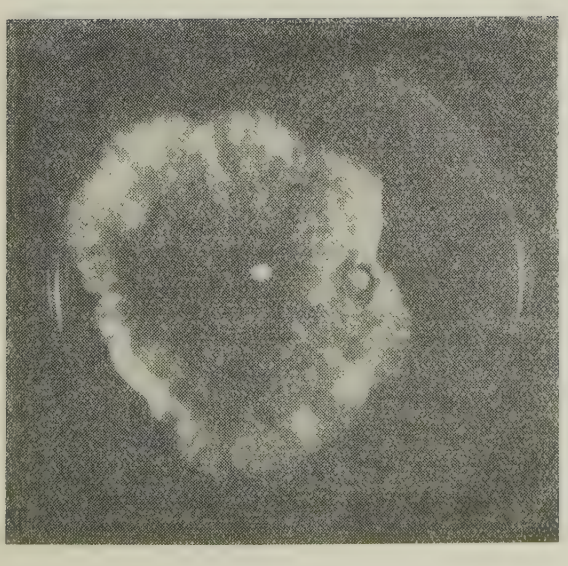


Rys. 3. Schemat skali ocen stosunków biotycznych między grzybami testowymi ⋰⋱ a testowanymi □. Stopnie +1, +2, i +3 są odwróceniem sytuacji ujemnych.
Schema of the scale of the estimate of biotic relations between test fungi ⋰⋱ and tested fungi □. The degrees +1, +2, etc. are a reversion of negative situations.

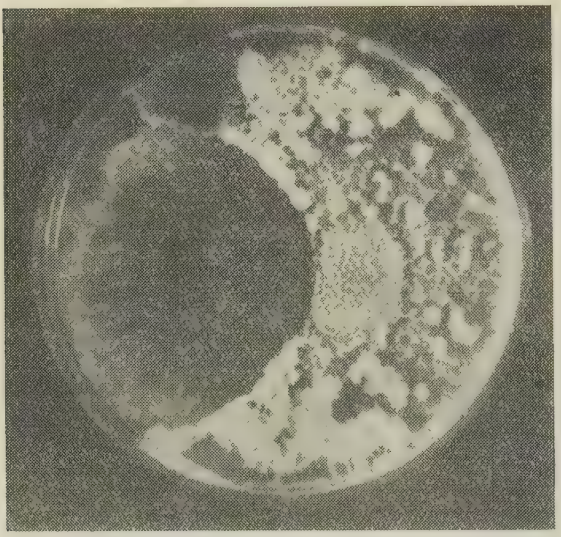
wianych badań biotycznych użyto następujących trzech grzybów testowych (patogenów roślin wyższych). *Helminthosporium sativum* P a m e l, K i n g e t B a c k e, *Rhizoctonia solani* K ü h n i *Thielaviopsis basicola* Z o p f. Pierwszego z nich wyizolowano z liści jęczmienia, drugiego z bulwy ziemniaczanej, trzeciego z korzeni tytoniu.



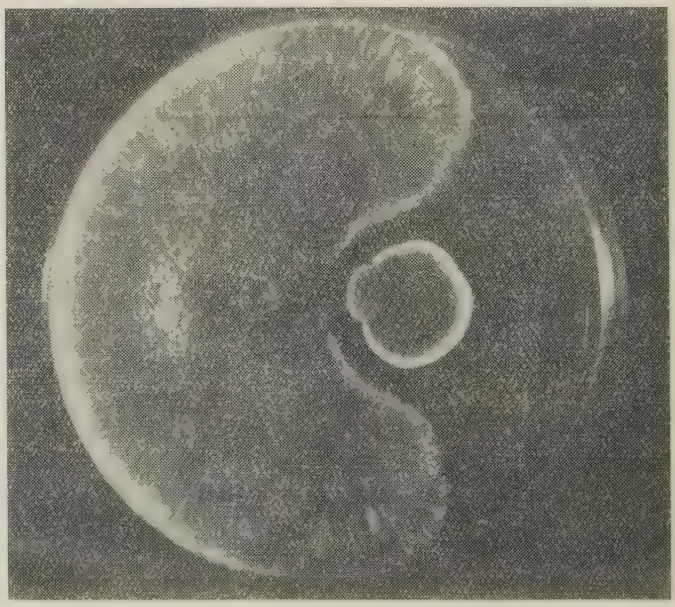
Rys. 4. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Helminthosporium sativum* (z lewej) i *Pestalozzia* K 248 (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C. Effect of mutual reaction of the fungi *Helminthosporium sativum* (left) and *Pestalozzia* K 248 (right) after a period of 6 days of common development on a glucose-potato agar at 24°C.



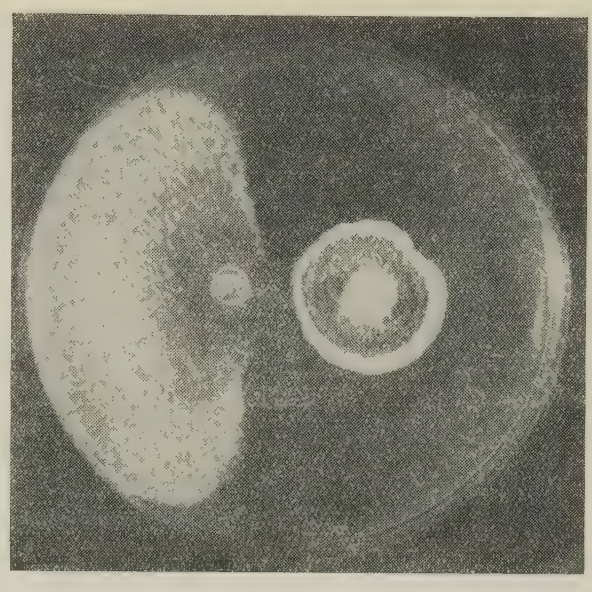
Rys. 5. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Helminthosporium sativum* (z lewej) i *Penicillium* K 260 (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C. Effect of mutual reaction of the fungi *Helminthosporium sativum* (left) and *Penicillium* K 260 (right) after a period of 6 days of common development on a glucose-potato agar at 24°C



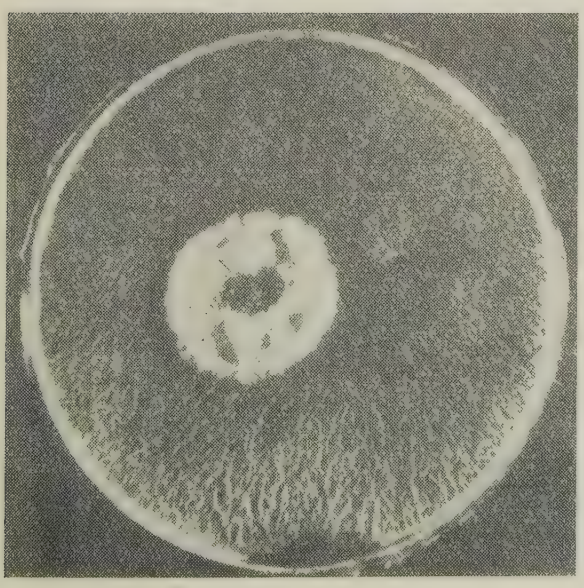
Rys. 6. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Helminthosporium sativum* (z lewej) i *Papularia* K 300 (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C.
Effect of mutual reaction of the fungi *Helminthosporium sativum* (left) and *Papularia* K 300 (right) after a period 6 days of common development on a glucose potato agar at 24°C.



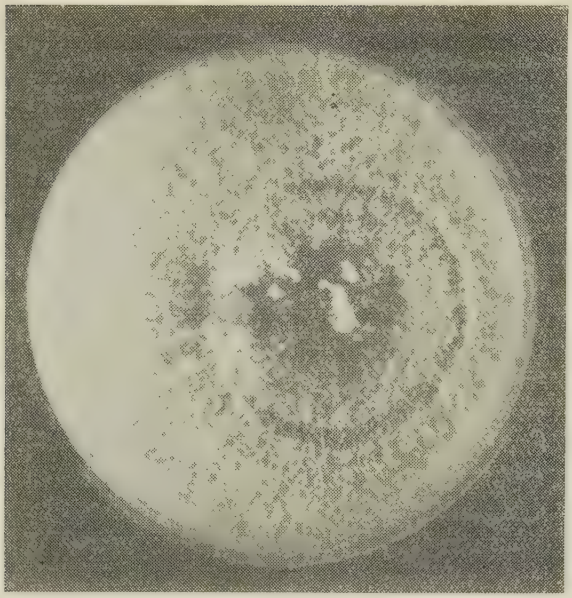
Rys. 7. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Rhizoctonia solani* (z lewej) i *Penicillium Kapuścińskii* (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C.
Effect of mutual reaction of the fungi *Rhizoctonia solani* (left) and *Penicillium Kapuścińskii* (right) after a period of 6 days of common development on a glucose potato agar at 24°C.



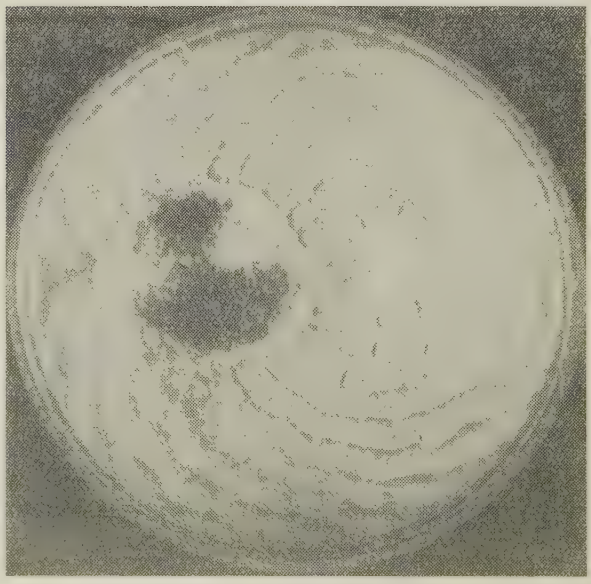
Rys. 8. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Rhizoctonia solani* (z lewej) i *Penicillium K 68* (z prawej) po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C.
Effect of mutual reaction of the fungi *Rhizoctonia solani* (left) and *Penicillium K 68* (right) after a period of 6 days of common development on a glucose-potato agar at 24°C.



Rys. 9. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Helminthosporium sativum* (z lewej) i *Gelasinospora cerealis* (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej w temp. 24°C.
Effect of mutual reaction of the fungi *Helminthosporium sativum* (left) and *Gelasinospora cerealis* (right) after a period of 6 days of common development on a glucose-potato agar at 24°C.



Rys. 10. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Thielaviopsis basicola* (z lewej) i *Trichoderma koningi* (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp.24°C. Effect of mutual reaction of the fungi *Thielaviopsis basicola* (left) and *Trichoderma koningi (right)* after a period of 6 days of common development on a glucose potato agar at 24°C.



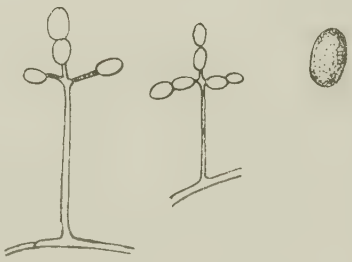
Rys. 11. Efekt wzajemnego oddziaływania na siebie grzybów *Thielaviopsis basicola* (z lewej) i *Oomycetes K 118* (z prawej), po 6 dniowym okresie wspólnego rozwoju na pożywce glukozowo-ziemniaczanej przy temp. 24°C. Effect of mutual reaction of the fungi *Thielaviopsis basicola* (left) and *Oomycetes K 118* (right) after a period of 6 days of common development on a glucose-potato agar at 24°C.

WYNIKI

A. Charakterystyka grzybów wyizolowanych z gleb

Ogółem wyizolowano z wszystkich trzech badanych gleb 155 gatunków i form grzybów. W poniższym zestawieniu podano najważniejsze cechy hodowlane i morfologiczne tych organizmów, przy czym ich wzrost określano za pomocą skali ustalonej na podstawie rozwoju kolonii na pożywce glukozowo-ziemniaczanej w temperaturze 24°C przez okres 6 dni. „Bardzo powolny wzrost" oznacza według tej skali osiąganą w wymienionych warunkach średnicę kolonii do 18 mm, „powolny wzrost" — średnicę 19 do 36 mm, „średni wzrost" — średnicę 37 do 54 mm, „szybki wzrost" — średnicę 55 do 72 mm, „bardzo szybki wzrost" — średnicę 73 do 90 mm.

1) *Acremoniella fusca* Kunze *var. minor* Corda. *Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 12). Kolonia zielonkawożółta, niska, zbita. Spód ciemnobrązowy. Wzrost b. powolny. Strzępki jednolite, mocno rozgałęzione bez ziarnistości, o grubości 1,9—3,0 μ. Trzonki konidialne proste, 1,9—22,5×1,9—2,0 μ. Zarodniki osadzone na końcach trzonków, kuliste do jajowatych, gładkie, jednokomórkowe, oliwkowozielone, 3,1—5,6 μ, wewnątrz pełne ziarnistości.



Rys. 12. *Acremoniella fusca* Kunze var. *minor* Corda. Trzonki konidialne z konidiami. Jedno konidium w silniejszym powiększeniu.
Acremoniella fusca Kunze var. *minor* Corda. Conidiophores with conidia. One conidium strongly enlarged.

2) *Actinomycetes F 428.* Kolonia popielatawoszara, nieregularnie koncentrycznie strefowana, w centrum lekko wypukła. Spód ciemnobrązowy. Wzrost b. powolny. Strzępki o grubości 0,3—0,5 μ.

3) *Actinomycetes K 40 b.* Kolonia niska, zbita, ciemnobrunatna. Wzrost b. powolny. Strzępki o grubości do 1,2 μ, jednolite, dość silnie rozgałęzione, niektóre z nich rozpadały się na b. małe konidia.

4) *Alternaria geophila* Dasz. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowoczarna, wysoka. Spód ciemny. Wzrost szybki. Trzonki konidialne proste, z przegrodami, około 49.5×3.9 μ. Zarodniki od 2—5 w łańcuszkach, wrzecionowate, z przegrodami poprzecznymi i podłużnymi, brązowe do czarnych, 13,2—36,3×7,2—16,5 μ.

5) *Aposphaeria regulosa* S a c c. *Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia popielatobrązowa, niska. Spód czarny z odcieniem czerwonawym. Wzrost b. powolny. Piknidy zawieszone w grzybni powietrznej, popielatoczarne, z rysunkiem przypominającym siatkę o nieregularnych oczkach, oraz z wyraźnym dziobkiem, 52,0—64,5 (140,5) × 42,6—49,5 μ. Zarodniki jednokomórkowe, bezbarwne, owalne, 1,2—1,9×0,9—1,1 μ.

6) *Ascomycetes F 16. Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia czarna z odcieniem brązowawym, niska. Wzrost średni. Strzępki oliwkowobrązowawe, nieregularnie podzielone, o grubości 1,6—3,3 μ, z licznymi deformacjami komórek. Otocznie ciemnobrązowe do czarnych, pojedyncze, 98,4—124,3×78,2—89,4 μ, wewnątrz puste.

7) *Ascomycetes K 173.* Kolonia początkowo jasna, później ciemnoszara z usianymi na niej czarnymi punktami, niska, jednolita. Spód oliwkowoczarny. Wzrost powolny. Otocznie oliwkowoczarne jajowate, 80,0×60,0 μ. Zarodniki workowe ciemno oliwkowobrunatne, wrzecionowate (romboidalne), o wymiarach 11,2—12,8×6,4—7,0 μ.

8) *Ascomycetes K 176.* Kolonia brudnobiała, słabo strefowana, usiana bardzo drobnymi czarnymi punktami. Spód blado oliwkowocytrynowy. Wzrost średni. Otocznie czarne, ze ścian których wyrastają grube, podzielone, krótkie, brunatne strzępki. Otocznie o Ø 34—70 μ, w niektórych z nich były widoczne bezbarwne worki bez zarodników.

9) *Aspergillus F 156. Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia zielonożółta, niska, mączysta. Spód czerwony. Wzrost b. powolny. Trzonki konidialne 249,0—664,4×6,4—6,9 μ, gładkie, jasnozielone, rozdęcie na szczycie trzonka owalne, 11,8—15,6×10,2—11,2 μ, fialidy w jednej serii, 6,3—7,5×2,9—3,8 μ, zarodki kuliste, szorskie na powierzchni, o Ø 3,0—3,7 μ, bezbarwne do oliwkowych.

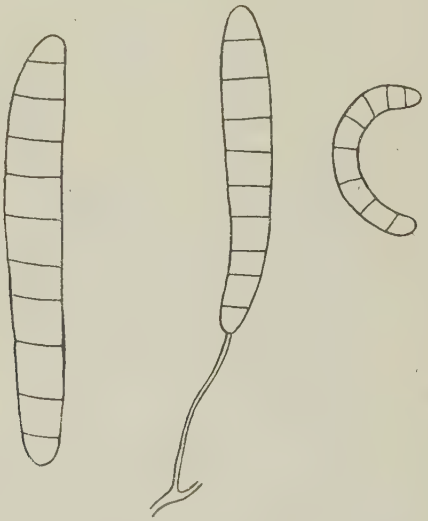
10) *Aspergillus F 413. Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia brązowoczarna, niska, mączysta. Spód ciemnobrązowy. Wzrost b. powolny. Trzonki konidialne proste, gładkie, maczugowato zakończone, z licznymi przegrodami, brązowawe, 165,0—330,0×(3,3—3,7)—13,2 μ, fialidy w jednej serii, butelkowate, 9,9—16,5×5,2—6,6 μ, zarodniki w łańcuszkach o długości około 82,5 μ, kuliste oliwkowozielone do ciemnobrązowych, o powierzchni szorstkiej, 6,6—12,3×6,6—9,9 μ.

11) *Beauveria F 92. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia kremowobiała, niska, gładka, mączysta. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne b. krótkie, fialidy siedzące, rozdęte u nasady, zarodniki kuliste, bezbarwne jednokomórkowe, o Ø 1,9—3,0 μ, tworzące zbite główki.

12) *Bispora menzelli* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia czarna, zbita, niemal aksamitna, jednolita. Spód czarny. Wzrost

b. szybki. Strzępki brunatnawe, podzielone, do 3,7 μ grube. Konidia w łańcuszkach, najpierw bezbarwne i jednokomórkowe, później czarnobrunatne i dwukomórkowe, 7,5—12,5 (15,0)×6,4—8,0 μ.

13) *Blastotrichum F 50. Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 13). Kolonia biała do żółtokremowej, wysoka, grzybnia powietrzna zbita i krucha. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Zarodniki cylindryczne, bezbarwne, proste lub robakowato zagięte, z 2—14 przegrodami, 2 przegr. 14,2—16,5×6,3—6,6 μ, 5 przegr. 42,9—52,8×6,6—6,7 μ, 10 przegr. 66,0—85,8×7,6—7,1 μ, 14 przegr. 89,0×9,9 μ, na krótkich nierozgałęzionych trzonkach konidialnych.



Rys. 13. *Blastotrichum* F 50. Konidia
Blastotrichum F 50. Conidia

14) *Botrytis campsotricha* Sacc. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szarobiała do brązowawej, niska, zbita, skórowata. Spód brązowawy. Wzrost. b. powolny. Trzonki konidialne rozgałęzione, zarodniki bezbarwne, jednokomórkowe, owalne, 2,7—3,3 μ.

15) *Botrytis terrestris* Jensen. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia początkowo biała, później ciemno-zielono-żółta z odcieniem brunatnym. Spód brunatny z odcieniem zielonożółtym (kolor ten przenikał głęboko do pożywki). Wzrost b. powolny. Grzybnia powietrzna b. skąpa, kłaczkowata. Strzępki cienkie z niedostrzegalnymi przegródkami, o grubości do 1 μ. Trzonki konidialne bezbarwne, 1,5—2,0 μ grube, do 30 μ długie, nieregularnie groniasto rozgałęzione z terminalnymi pojedynczymi mniej więcej jajowatymi konidiami, o wymiarach 2,0—5,0×1,8—3,4 μ. Nieraz odgałęzienia trzonków są b. krótkie, albo też konidia powstają bocznie, przyjmując wtedy wygląd zarodników siedzących.

16) *Brachysporium obovatum* (B e r k.) S a c c. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szaroczarna, niska aksamitna do wełnistej. Spód (poza brzegiem) niemal czarny. Wzrost powolny. Konidia niemal siedzące lub na krótkich trzonkach, od jedno- do kilkokomórkowych, prawie czarne, mniej więcej jajowate, 13,2—23,1×10,7—12,3 μ.

17) *Cephalosporium acremonium* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia jasno-szaro-różowa, niska, rozległa. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne proste, nierozgałęzione, ostro zakończone bez przegród, 20,5—52,0×1,9—2,4 μ. Zarodniki w główkach o Ø 7,5—19,2 μ, eliptycznie wydłużone, bezbarwne do jasnozielonych, jednokomórkowe, 3,7—4,3×1,5—2,5 μ.

18) *Cephalosporium curtipes* S a c c. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia jasnobrązowa, niska, pokryta jakby śluzem. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Trzonki konidialne proste bez przegród, nierozgałęzione, około 7,2 μ długie. Zarodniki w główkach o Ø około 5,7 μ, owalne do wydłużonych, niekiedy lekko zgięte, jednokomórkowe, 6,2—10,2×2,5—3,2 μ, z dużą ilością kropel tłuszczu.

19) *Cephalosporium robustum* P r e u s s. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia białokremowa, wysoka, kożuchowata, jednolita, z żółtobrunatnymi kroplami wydzielin. Spód lekko żółtobrunatny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne bez przegród, 22,1—27,5×1,9—2,1 μ. Zarodniki w główkach o Ø około 5,0 μ, nieregularne, jednokomórkowe, bezbarwne, 2,5—3,1×1,3—1,9 μ.

20) *Cephalosporium roseo-griseum* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szarobiała, luźna. Spód brązowoczerwony z odcieniem fioletowym. Wzrost średni. Trzonki konidialne pojedyncze lub rozgałęzione, bez przegród, 20,0—52,5×2,0—3,1 μ. Zarodniki w główkach o Ø 6,4—10,0×5,0—10,0 μ, eliptycznie wydłużone, zaokrąglone na końcach, bez przegród, 4,9—16,5 (25,6)×3,0—3,7 (5,0) μ, barwy oliwkowej, z licznymi kroplami tłuszczu.

21) *Cephalosporium roseo-griseum* C o r d a, forma *diversispora f. nov. ad. int. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała, w centrum z odcieniem czerwonawym, puszysta. Spód brązowoczerwony z odcieniem fioletowym. Wzrost szybki. Trzonki konidialne proste lub rozgałęzione, bez przegród, 20,0—52,5×2,0—3,1 μ. Zarodniki w główkach, 6,4—10,0×5,0—10,0 μ, eliptycznie wydłużone, na końcach zaokrąglone, jednokomórkowe, 4,9—16,5 (25,6)×3,0—3,7 (5,0) μ, barwy oliwkowej z licznymi kroplami tłuszczu.

22) *Chaetomium F 286. Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia szarożółtozielona, niska. Spód żółtobrązowawy. Wzrost powolny. Otocznie ciemnooliwkowe do czarnych, owalne, Ø 166—249,0×132,8—199,2 μ, na

ich szczycie włoski proste lub dichotomicznie rozgałęzione pokryte brodawkami. Zarodniki owalne z krótkimi dziobkami na końcach, szarozielonkawe, grubo obłonione, 5,7—6,6×4,9—6,5 μ, z dużą ciemną kroplą w środku.

23) *Chaetomium K 246. Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia ciemnooliwkowozielona, lekko watowata, koncentrycznie strefowana, z ciemnoszarymi punktami w partii brzeżnej. Spód ciemno-oliwkowozielony. Wzrost średni.

24) *Chaetomium spirale* Zopf. *Ascomycetes. Sphaeriales.* Kolonia ciemno-oliwkowo-zielona (spód podobnego koloru) do 1 mm wysoka, szeroko koncentrycznie strefowana, z widocznymi na niej ciemnymi grudkami o Ø około 0,25 mm. Wzrost powolny. Otocznie o wym. 288—352×288—448 μ, z włosami skręconymi spiralnie w jednym kierunku i zarodnikami workowymi oliwkowobrunatnymi, eliptycznymi do szeroko jajowatych, 7—10×5,6—7,5 μ.

25) *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia zielono-oliwkowo-czarna, średnio wysoka. Wzrost powolny. Trzonki konidialne słabo rozgałęzione, ciemnooliwkowe, o mocno chropowatych ścianach, zarodniki terminalne, bez przegród lub z 1—2 przegrodami, w krótkich łańcuszkach, gładkie lub szorstkie, oliwkowobrązowe, różnej długości i o nieregularnym kształcie, 5,8—28,0×3,2—4,8 μ.

26) *Coniothyrium fuckelii* Sacc. *Fungi imperfecti, Sphaeropsidales.* Kolonia szarobrunatna, w centrum ciemniejsza, z rosnącymi w niej czarnymi punktami, wełnista. Spód intensywnie modrawobrunatny, w centrum ciemnooliwkowy. Wzrost średni. Strzępki bezbarwne, podzielone, bez lub z b. drobną ziarnistością. Grubość strzępek 2,5—3,5 μ. Część strzępek (intensywnie brunatne) łączy się w grubsze nitki. Piknidy kuliste, czarne, z wyraźnym otworem, o Ø 120—240 μ. Konidia ciemnooliwkowe, jednokomórkowe, przeważnie owalne, o wymiarach 3,0—5,5×2,5—3,2 μ.

27) *Coniothyrium leguminum* Sacc. *Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia popielatoczarna, niska. Spód początkowo bezbarwny, potem czarny. Wzrost b. szybki. Piknidy bladooliwkowe, kuliste (peridium z rysunkiem siatki o szerokich oczkach, porus o Ø około 3,7 μ), do połowy zanurzone w podłożu, 70,4—149,4 μ. Zarodniki bezbarwne do oliwkowych, owalne do wydłużonych, jednokomórkowe, 3,2—4,1××1,3—2,0 μ.

28) *Curvularia K 98. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szaroczarna, zbito wełnista, grzybnia powietrzna łatwo oddzielająca się od podłoża. Wzrost powolny. Strzępki zadymione, regularnie podzielone,

o grubości do 2,5 μ. Konidia czarne, kilkokomórkowe, z jaśniejszymi komórkami brzeżnymi, nieco zakrzywione, o wymiarach 12,0—19,2×9,6—16,0 μ.

29) *Cylindrocarpon candidum* (Link.) Woll. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia kremowobiała, obfita. Spód jasnobrązowy. Wzrost średni. Makrokonidia w sporodochiach i pionnotach, z 3 przegródkami 42,7—52,8×6,1 μ, z 5 przegródkami 56,1—64,3×6,6 μ. Mikrokonidia luźne lub w główkach, 3,5—10,2×3,1 μ.

30) *Cylindrocarpon didymum* Woll. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała do brązowej, wysoka. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Zarodniki cylindryczne tępo zakończone, bezbarwne z 0—3 przegródkami, 0 przegr. — 6,6—16,5×3,0—5,7 μ, 1 przegr. (najliczniejsze) — 13,2—42,9×3,5—6,6 μ, przegr. — 29,7—36,3×6,1—6,6 μ, chlamidospory pojedyncze lub w łańcuszkach, o Ø 8,4—10,3 μ.

31) *F 6.* Kolonia brązowoczarna z odcieniem czerwonawym, wysoka. Spód brązowoczerwonawy. Wzrost powolny. Strzępki podzielone, wypełnione ziarnistością, 0,8—3,1 μ grube. Brak zarodnikowania.

32) *F 15.* Kolonia czarna. Spód oliwkowoczarny. Wzrost powolny. Strzępki oliwkowobrązowe, 0,9—2,6 μ grube, podzielone. Zarodników brak.

33) *F 51.* Kolonia szara do czarnej, wysoka. Spód czarny. Wzrost średni. Strzępki z przegrodami, czarnobrązowe, 3,1—4,9 μ grube, brak zarodnikowania.

34) *F 75.* Kolonia biała do brunatnoczarnej, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Strzępki z przegrodami, połączone w grubsze nitki, o grubości 1,0—2,5 μ. Brak zarodnikowania.

35) *F 97.* Kolonia oliwkowoczarna, koncentrycznie strefowana. Spód czarny. Wzrost powolny. Strzępki słabo podzielone, jasno- do ciemnooliwkowych, grubo obłonione, o grubości do 4,1 μ. Brak zarodnikowania.

36) *F 103.* Kolonia szaropopielata, wysoka, watowata. Spód brązowoczarny. Wzrost powolny. Strzępki o grubości do 5,0 μ. Brak zarodnikowania.

37) *F 111.* Kolonia biała do czerwonaworóżowej, niska. Spód czerwony, w centrum czerwonofioletowawy. Wzrost średni. Strzępki bezbarwne do brązowawoczerwonych, o grubości 0,9—3,1 μ. Brak zarodnikowania.

38) *F 125.* Kolonia czarna, niska, luźna. Spód czarny. Wzrost szybki. Strzępki rozgałęzione, bezbarwne do ciemnobrązowych o grubości 4,6 μ, w grzybni powietrznej pojedyncze brązowoczarne, owalne piknidy o Ø 197,0—276,0 μ, z małym dziobkiem, ściśle otoczone grzybnią. Za-

rodniki bezbarwne, jednokomórkowe, nieregularnie jajowate, 5,2—7,4×3,3—5,1 μ.

39) *F 127.* Kolonia brudnoszara do czarnej, niska. Spód czarny. Wzrost b. szybki. Strzępki podzielone, słabo rozgałęzione, jasno- do ciemnobrązowych, skleroty liczne, w gęstych skupieniach, nieregularne, czarne, 180,2—332,0 μ. Brak zarodnikowania.

40) *F 132.* Kolonia oliwkowoczarna, b. niska. Spód szary. Wzrost powolny. Strzępki podzielone, słabo rozgałęzione, oliwkowobrązowe, o grubości 2,4 μ, prawie wyłącznie pożywkowe. Brak zarodnikowania.

41) *F 140. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia w centrum czarna, na brzegach różowopomarańczowa, niska, śluzowata. Spód szaroczarny. Wzrost szybki. Brak grzybni powietrznej, wyłącznie grzybnia sklerotyczna (grubość strzępek 2,5—5,1 μ), która jest widoczna poza obrębem śluzowatej masy zarodników. Zarodniki nieregularnie eliptyczne, bezbarwne, jednokomórkowe 4,9—8,2×1,6—2,4 μ, na krótkich trzonkach konidialnych.

42) *F 287.* Kolonia brązowoczarna, w centrum szara, niska, płaska. Spód czarny. Wzrost powolny. Strzępki z przegrodami, o grubości 3,7—4,1 μ, bezbarwne do ciemnobrązowych. Brak zarodnikowania.

43) *F 322.* Kolonia biała, wysoka, puszysta, plektenchyma karminowoczerwona. Spód ciemnoczerwony. Wzrost średni. Strzępki z przegrodami, 1,5—4,5 μ, w strzępkach liczne utwory przypominające chlamidospory (interkalarne lub w węzłach) 16,5—62,2×14,1—60,3 μ, brązowoczerwone. Poza tym brak zarodnikowania.

44) *F 347.* Kolonia brązowoczarna, niska. Spód brązowawy. Wzrost powolny. Strzępki brązowawe, słabo rozgałęzione, w wiązkach, brak zarodnikowania.

45) *F 350.* Kolonia brudnoszara, niska, płaska z licznymi kroplami wydzielin. Spód brązowoczarny. Wzrost powolny. Strzępki podzielone, o grubości 1,0—3,1 μ. Brak zarodnikowania.

46) *F 353.* Kolonia szarobiała, w centrum brązowoczarna. Spód ciemny. Wzrost powolny. Strzępki z przegrodami, o grubości do 3,9 μ. Brak zarodnikowania.

47) *F 394.* Kolonia barwy cielistej, wysoka, watowata. Spód lekko brązowawy. Strzępki podzielone, wypełnione ziarnistością, szorstkie na powierzchni, ułożone w wiązki i koremia. Kolonia daje stęchły zapach. Brak zarodnikowania.

48) *F 392.* Kolonia żółtozielonkawa, niska, w centrum szarobiała. Spód jasnobrązowy. Wzrost powolny. Strzępki silnie rozgałęzione, wypełnione ziarnistością, w miejscach przegród wyraźnie przewężone, z odcieniem zielonawym, o grubości 1,6—4,1 μ. Brak zarodnikowania.

49) *F 396.* Kolonia jasno-oliwkowo-brązowa, niska, zbita. Spód brązowoczarny. Wzrost b. powolny. Strzępki z przegrodami. Brak zarodnikowania.

50) *F 414.* Kolonia intensywnie czarna, niska. Spód czarny, z szeroką ciemnobrązową strefą wokół brzegów kolonii. Wzrost b. powolny. Strzępki podzielone brązowawe, o grubości 0,8—3,1 μ. Brak zarodnikowania.

51) *F 434.* Kolonia koloru cielistego, niska, o powierzchni pomarszczonej w promieniowe bruzdy. Spód bezbarwny. Wzrost b. powolny. Strzępki z przegrodami. Brak zarodnikowania.

52) *F 441.* Kolonia jasnobrązowawa, wysoka, puszysta, b. delikatna. Spód ciemnobrązowy. Wzrost b. szybki. Trzonki konidialne krótkie, proste, nierozgałęzione, 14,9—18,7×2,2—2,9 μ. Zarodniki terminalne, bezbarwne, jednokomórkowe, gładkie, w b. krótkich łańcuszkach, 3,1—3,3× 1,2—1,5 μ, w kształcie łezki.

53) *F 474.* Kolonia biała do jasnożółtej, wysoka, delikatna. Spód ciemnozielonkawy. Wzrost średni. Strzępki z nielicznymi przegrodami, słabo rozgałęzione, bezbarwne, o grubości 1,3—4,3 μ. Brak zarodnikowania.

54) *Fusarium dimerum* P e n z i g. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała z centrum różowawym, rozległa, grzybnia powietrzna niska, skąpa. Spód brązowawy. Wzrost powolny. Makrokonidia w różowożółtych sporodochiach, krótkie sierpowato zagięte, bezbarwne, z 1 przegródką 9,9—15,8×3,0—3,3 μ, z 2 przegr. — 16,3—18,1×3,1—3,3 μ. Chlamidospory pojedyncze lub w łańcuszkach, wyłącznie interkalarne, gładkie, bezbarwne, 7,4—9,9×6,6 μ.

55) *Fusarium flocciferum* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała do brązowokasztanowatej, obfita, wysoka. Spód brązowawy. Wzrost b. szybki. Makrokonidia hiperbolicznie lub eliptycznie zgięte, o wyraźnej stopce, z 3—8 przegrodami, z 3 przegr. — 23,1—36,3×3,2—4,9 μ, 5 przegr. — 39,6—49,5×3,4—4,9 (5,4) μ, 7 przegr. — 56,1—59,4×5,9—6,0 μ, 8 przegr. — 59,4×6,0 μ. Mikrokonidiów brak. Chlamidospory b. liczne, interkalarne, w węzłach i łańcuszkach, bezbarwne do brązowozłotych.

56) *Fusarium K 27. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała, watowata, obfita. Spód kremowobiały z ciemno-niebiesko-fioletową plamą w środku. Wzrost b. szybki. Strzępki bezbarwne, wielokomórkowe, 1,8—6,5 μ. Chlamidospory terminalne o wymiarach 7,0—9,0 μ z grubą brunatnawą gładką ścianką i jaśniejszą ziarnistą zawartością. Poza tym zarodników brak.

57) *Fusarium K 142. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia o zabarwieniu brunatnoceglastym, niska, niewyraźnie koncentrycznie strefowana. Na powierzchni kolonii rozsiane nieregularnie świecące grudki o łososiowym zabarwieniu. Spód nieco jaśniejszy niż lico. Wzrost średni. Konidia bezbarwne, stosunkowo grube, lekko zagięte, na końcach zaostrzone, przeważnie 3- lub 4-komórkowe.

58) *Fusarium K 149. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szarobiała, luźna, puszysta, w niektórych miejscach z małymi plamami granatowoniebieskimi. Spód brudnobiały z plamami atramentowymi. Wzrost bardzo szybki. Strzępki podzielone, bezbarwne, regularne, 2,4—3,5 μ grube. Dużo bezbarwnych, kulistych, gładkościennych chlamidospor wypełnionych grubą ziarnistością. Wymiary chlamidospor 9,6—15,2 μ. Mikrokonidiów 5,6—16×2,4—3,2 μ. Makrokonidiów (mało) 25,6—28,4× 4,0—4,6 μ.

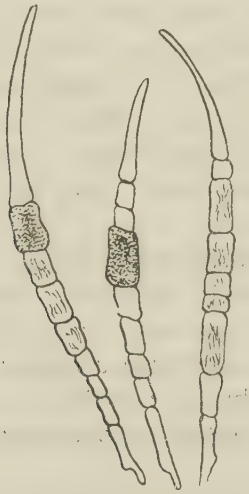
59) *Fusarium K 208.* Kolonia o zabarwieniu ciemnoburaczkowym, watowata. Spód intensywnie krwistoczerwony z odcieniem oliwkowobrunatnym. Wzrost bardzo szybki. Strzępki regularne, blade — do ciemnoróżowych, wielokomórkowe. Chlamidospory kremowe z różową ścianą, kuliste, o Ø 10 μ. Makrokonidia 6—7 komórkowe, z odcieniem jasnokremowym, na jednym końcu ze stópką, na drugim ostro zakończone, o wymiarach 33,8—36,8×5,8—6,4 μ.

60) *Fusarium nivale var. majus* W r. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała z odcieniem karminowym, wysoka. Spód czerwonobrązowawy. Wzrost b. szybki. Liczne różowe sporodochia, makrokonidia z 1—6 przegrodami, klinowate lub sierpowato zgięte, bez stopki, bezbarwne, 1 przegr. — 13,2—26,4×4,7—6,4 μ, 3 przegr. 27,7—33,0×6,4—6,6 μ, 5 przegr. 26,7—39,6×4,9—7,4 μ, 6 przegr. 33,0—39,6×6,1—6,6 μ, mikrokonidii, chlamidospor i sklerot brak.

61) *Fusarium orthoceras* A p p e l e t W o l l. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia na powierzchni szarobiała, głębiej intensywnie ciemnofioletowa z odcieniem rdzawym, wojłokowata. Spód intensywnie fioletowoczarny. Wzrost bardzo szybki. Strzępki bezbarwne do fioletowo nabiegłych, podzielone, nieregularnie grubo ziarniste, przeważnie 2,5—6,5 μ grube. Konidia o przegr. 7,4—9,9×3,0—3,1 μ, 1 przegr. 16,5—29,7×3,1—3,3 μ, 3 przegr. 19,8—29,6×3,0—3,5 μ. Chlamidospory tylko terminalne, gładkie lub lekko szorstkie od 6,6—9,9 μ.

62) *Fusarium scirpi var. caudatum* W o l l. *Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 14). Kolonia brudno białożółta do brunatnoceglastej, watowata, niewyraźnie koncentrycznie strefowana. Spód intensywnie żółtobrunatny z odcieniem pomarańczowym. Wzrost b. szybki. Strzępki bezbarwne, wyraźnie podzielone, słabo rozgałęzione o grubości 2,4—4,0 μ.

Chlamidospory liczne, śródstrzępkowe i terminalne, w układzie łańcuszkowym, czasem skupione w grudki, rzadziej pojedyncze, o kształcie kulistym, wypełnione jednolitą ziarnistością, z grubą jasnobrunatną ścianą, o wymiarach 1-p. 8,2—13,2 μ, 2-p. — 19,8—23,1 μ. Makrokonidia wąskie, ostro zakończone, smukłe, zakrzywione, o wymiarach 5-p. 33,0—59,4×3,5—4,1 μ, 6-p. 66,0—72,6×3,7—4,9 μ, 7-p. 62,7—79,2×3,5—4,1 μ.



Rys. 14. *Fusarium scirpi* var. *caudatum* Voll. Konidia.
Fusarium scirpi var. *caudatum* Voll. Conidia.

63) *Fusarium semitectum var. majus* Wr. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała do brązowawej, wysoka, luźna. Spód brązowy. Wzrost b. szybki. Makrokonidia wrzecionowate lub lekko eliptycznie zagięte (komórka szczytowa wydłużona, lecz nie ostro zakończona, stopka niewyraźna), wykazujące 6 (8) przegródek, 3 przegr. 26,4—33,0×4,3—4,8 μ, 5 przegr. 42,9—56,1×4,2—5,4 μ, 7 przegr. 49,5—52,8×4,7—4,9 μ, 8 przegr. 72,6×4,9 μ. Mikrokonidia nieliczne, wydłużone, 0—2 przegrodowe. Chlamidospory terminalne, interkalarne (we węzłach i łańcuszkach), oraz w konidiach.

64) *Fusarium solani var. minus* Woll. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia białoszara, wysoka, luźna. Spód jasnokremowy. Wzrost b. szybki. Mikrokonidia owalne lub wydłużone, od 0 do 3-przegrodowe, 2,8—4,9 μ szerokie. Makrokonidia o komórce szczytowej tępo zakończonej, w sporodochiach kremowej barwy, 3 przegrod. 23,1—42,9×4,9—6,6 μ (najliczniejsze), 5 przegr. 46,2×4,1 μ. Chlamidospory interkalarne i terminalne, 1-komórk. 6,6—7,4 μ, 2-komórk. 9,9—10,2×6,8 μ.

65) *Fusarium solani var. striatum* (Sherbakoff) Woll. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia białoszara z odcieniem brązowawym, ni-

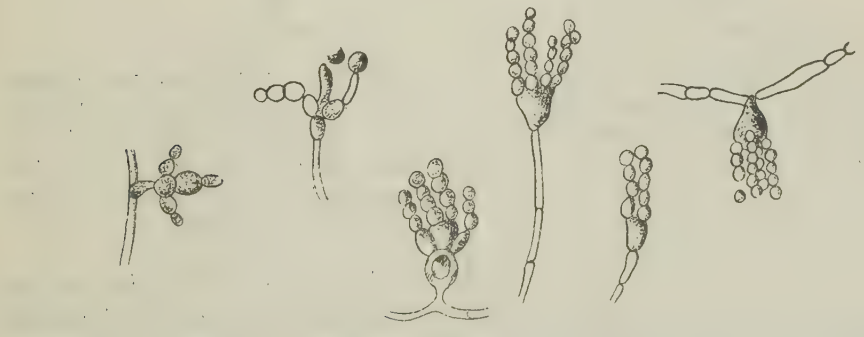
ska, śluzowata. Spód miejscami niebieskawy. Wzrost szybki. Makrokonidia proste lub lekko zgięte, bez stopki, z komórką szczytową tępą, wykazujące do 4 przegródek, 3 przegr. 26,4—41,2×5,8—6,6 μ, 4 przegr. — 42,9—43,3×5,7—6,1 μ. Mikrokonidia owalne do wydłużonych, 0—3 przegrodowe. Chlamidospory interkalarne, pojedyncze lub podwójne.

66) *Geotrichum candidum* Link. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała do szarej, wysoka, zbita. Spód bezbarwny. Wzrost. b. szybki. Trzonki konidialne wzniesione, krótkie. Zarodniki w łańcuszkach, krótko cylindryczno-baryłkowate, 3,1—9,9×3,1—4,0 μ.

67) *Gelasinospora cerealis* Dowding. *Fungi imperfecti. Sphaeriales.* Kolonia czarna z brązowawym odcieniem, niska Spód czarny. Wzrost b. szybki. Otocznie ciemnobrązowe, owalne, z łagodnym dziobkiem, pojedyncze, 116,2—498,7×102,4—342,2 μ, worki bezbarwne, 182,7—249,0×18,7—19,7 μ, z 8 zarodkami askopory owalne, początkowo jasne, później czarne, 14,7—20,2×9,1—9,9 μ, z licznymi wgłębieniami na powierzchni.

68) *Gliocladium fimbriatum* Gilman. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szaropopielata, w centrum oliwkowa, wysoka, puszysta. Spód popielatoczarny. Wzrost powolny. Strzępki z przegrodami i dużą ilością kropel tłuszczu. Trzonki konidialne proste, gładkie, 19,2—38,4×2,0—2,5 μ, sterigmy do 20,0 μ. Zarodniki eliptyczne do pałeczkowato wydłużonych, bezbarwne, jednokomórkowe, 6,2—10,5 (12,5)×2,8—3,2 μ.

69) *Haplobasidium terrae* sp. n. *ad. int. Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 15). Kolonia miodowożółta, później ciemno-czekoladowo-brunatna, aksamitna, delikatnie wąsko koncentrycznie strefowana, z brzegiem o szerokości 2—10 mm. Spód początkowo oliwkowobrunatny, później jednolicie czekoladowobrunatny, lecz znacznie ciemniejszy niż lico. Wzrost b. powolny. Strzępki raczej bezbarwne, regularnie podzielone,



Rys. 15. *Haplobasidium terrae* sp.n.ad int. Trzonki konidialne z konidiami.
Haplobasidium terrae sp.n.ad int. Conidiophores with conidia.

około 4,0 μ grube. Trzonki konidialne od b. krótkich, ok. 5,0 μ do ponad 15,0 μ (37,5 μ), na końcach stożkowato rozdęte (rzadziej maczugowato), z których wyrastają łańcuszki konidiów o długości do około 30 μ. Konidia kuliste, szarobrunatne do brunatnych, o wymiarach 3,1—5,0 μ.

70) *Haplotrichum F 95. Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 16). Kolonia popielatooliwkowa, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne proste, pojedyncze, zwężające się ku górze, ciemniejsze u dołu, z kilkoma przegrodami, 66,0—89,0×1,9—2,7 μ. Zarodniki w główkach, owalnie wydłużone, jednokomórkowe, bezbarwne, 2,7—3,1×2,0—2,5 μ.

71) *Helminthosporium anomalum* Gilman and Abbott *Fungi imperfecti. Moniliales.* (rys. 17). Kolonia czarna, w centrum szara i lekko wzniesiona. Spód mglisto sinoniebieski. Wzrost powolny. Konidia 5—9 komórkowe, ciemnobrunatne z krańcowymi komórkami nieco jaśniejszymi, o szorstkiej powierzchni i wymiarach 30,0—67,2×9,6—14,3 μ.

Rys. 16. *Haplotrichum* F 95. Trzonek konidialny z główką konidiów. *Haplotrichum* F 95. Conidiophore with conidia head.

Rys. 17. *Helminthosporium anomalum* Gilman and Abbott. Trzonek konidialny z konidiami *Helminthosporium anomalum* Gilman and Abbott. Conidiophore with conidia.

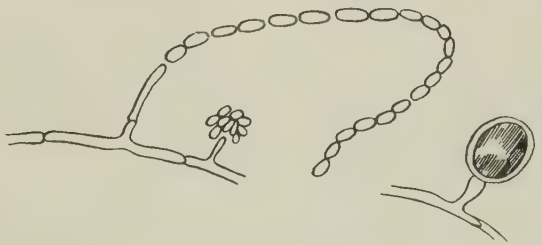
72) *Heterosporium terrestre* R. G. Atkinson. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowoczarna, niska. Spód czarny, na brzegach ciemnobrązowy. Wzrost średni. Trzonki konidialne bezbarwne do oliwkowożółtych, krótkie, proste lub rozgałęzione, 19,7—45,7×2,1—2,7 μ. Za-

rodniki z 1—3 przegródkami, cylindryczne, po obu końcach zaokrąglone, oliwkowobrązowe, 7,2—13,2×3,5—4,9 μ, z licznymi brodawkami na powierzchni.

73) *Humicola brevis* Gilman. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia ciemnoszara do czarnej, niska, płaska, na brzegach wzniesiona. Spód ciemnoszary. Wzrost b. powolny. Zarodniki kuliste, tylko nieliczne eliptyczne, gładkie, brązowoczarne, 7,4—9,0 μ, ze śladami przyczepu do trzonka konidialnego.

74) *Humicola F 233. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brunatnooliwkowa do czarnej, wysoka. Spód oliwkowoczarny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne krótkie, zarodki owalne do kulistych, ciemnobrązowe, Ø 3,7—5,0 μ.

75) *Humicola grisea* Traaen. *Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 18). Kolonia szaro-oliwkowo-brunatna, watowata. Spód oliwkowoczarny do czarnego. Wzrost średni. Strzępki bardzo regularne, wyraźnie przegródkowane, oliwkowobrunatne, do 3,0 μ grube. Dwa typy zarodników: a) kuliste intensywnie brunatne o ∅ 6,4 do 16,0 μ, b) małe, bezbarwne, w układzie łańcuszkowym, mniej więcej jajowate, o wymiarach 2,4 do 3,2×2,0—2,4 μ.



Rys. 18. *Humicola grisea* Traaen. Dwa rodzaje konidiów z trzonkami konidialnymi.
Two kinds of conidia with conidiophores.

76) *Hyalopus ater* Corda. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szara o dość wysoko wzniesionej grzybni powietrznej. Spód niemal czarny. Wzrost powolny. Strzępki regularnie podzielone, o grubości 2,4—4,0 μ. Konidia kuliste do owalnych, szarobrunatne, jednokomórkowe, o wymiarach 7,4—8,2×6,6 μ.

77) *Hyalopus F 56. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia popielatoszara, niska. Spód brązowawy. Wzrost b. powolny. Strzępki jasnooliwkowe, z przegrodami, splecione w sznury. Trzonki konidialne ciemnooliwkowe, proste, 32,4—44,8×2,5—3,3 μ, wyrastające z grzybni lub w koremiach. Zarodniki w główkach o Ø 5,6—9,6 μ, jasnozielonkawe,

owalne do jajowatych, jednokomórkowe, 3,1—5,1×2,6—4,5 μ, z 1—2 kroplami tłuszczu.

78) *K 62*. Kolonia brudnobiała, w miarę zbliżania się ku brzegowi bezbarwna, kłaczkowato-filcowata, niska, niewyraźnie koncentrycznie strefowana. Spód barwy jasno-kakaowo-brunatnawej w postaci nieregularnych koncentrycznych stref. Wzrost średni. Strzępki bezbarwne z bardzo wyraźnymi, nieco łukowatymi przegródkami, grubość strzępek do 2,5 μ. Nie owocuje.

79) *K 68*. Kolonia barwy szarozielonej z szarobiałym brzegiem, zbita, aksamitna, wełnista, dość obfita. Spód w centrum wiśniowy, na brzegu żółtoszary. Wzrost powolny. Konidia kuliste, bezbarwne, w masie ciemnooliwkowe, w długich łańcuszkach, Ø 3,0—3,5 μ.

80) *K 81*. Kolonia biała, o delikatnej strukturze. Spód mleczno-żółto-brunatny. Wzrost bardzo powolny. Strzępki cienkie (2,0—2,5 μ grubości), podzielone.

81) *K 117*. Prawdopodobnie *Fungi imperfecti. Moniliales*. Kolonia ciemno-szaro-oliwkowa, meszkowata. Wzrost powolny. Dwa rodzaje konidiów: ciemno-oliwkowo-szare, jednokomórkowe, 4,2—5,6×3,2—5,0 μ, o lekko szorstkiej powierzchni, oraz bezbarwne, eliptyczne, 3,2—4,0×2,4 μ (Por. z *Humicola grisea*).

82) *K 125*. Kolonia brudno-kremowo-żółta do szarej, jednolita, niska, zbita. Spód nieco ciemniejszy. Wzrost powolny. Strzępki bezbarwne, podzielone, regularne, o grubości 1,8—3,2 μ. Nie owocował.

83) *K 125 a*. Kolonia brunatnoczerwona, niska, filcowata, koncentrycznie strefowana z luźną, białą grzybnią na powierzchni. Spód intensywnie czerwonobrunatny. Wzrost średni. Strzępki bezbarwne z wyraźnymi przegródkami.

84) *K 155 a*. Kolonia podobna do K 155, lecz nabiegła plamami wiśniowoczerwonymi i o spodzie brudno-wiśniowo-czarnym do czarnowiśniowego. Wzrost bardzo szybki.

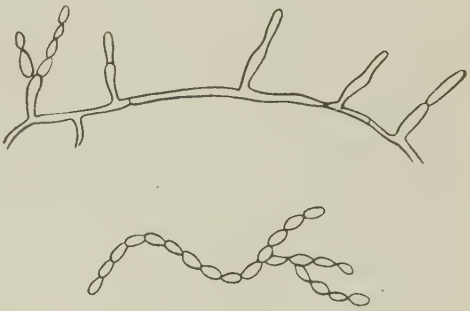
85) *K 177*. Kolonia niemal czarna, bardzo jednolita, gęsta, niska. Spód mglistoczarny. Wzrost średni. Strzępki dwojakiego rodzaju: a) bladobrunatne, cienkie do 2,4 μ, b) ciemnobrunatne, bardzo regularne, wyraźnie w dużych odstępach przegródkowane, o delikatnie szorstkiej strukturze powierzchni, niemal zupełnie proste, rzadko się rozgałęziające, do 3,5 μ grube. Konidia bezbarwne, nieliczne, kuliste, 4,0—6,4 μ.

86) *Melanospora K 252. Ascomycetes. Hypocreales*. Kolonia kremowożółta, puszysta, załamująca światło. Powierzchnia grzybni usiana licznymi jasnobrunatnymi punktami. Wzrost bardzo szybki. Spód jasnobrunatny. Otocznie kuliste z dziobkiem, o żółtym zabarwieniu, Ø 360—

500 μ. Ascospory 1-komórkowe, kształtu cytrynowatego, o zabarwieniu kawowym, 13,5×6,0 μ, grubo wrzecionowate.

87) *Melanospora lagenaria* Fuck. *Ascomycetes. Hypocreales.* Kolonia jasnobrązowawa, wysoka, rozległa, luźna, b. delikatna. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Otocznie brązowe, owalne, pojedyncze, w grzybni powietrznej, 320,0—460,0 μ. Worki maczugowate, 31,0—42,3×12,0—13,2 μ. Zarodniki bezbarwne do ciemnobrązowych, cytrynowate 16,5—19,8×14,4—16,4 μ.

88) *Monilia geophila* Quad. *Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 19). Kolonia zielonawa z żółtawym odcieniem w centrum, o strukturze aksamitnej. Spód w centrum wiśniowoczerwony. Wzrost powolny. Trzonki konidialne stosunkowo krótkie, o grubości 3,2 μ, proste, niekiedy dwukomórkowe. Konidia ułożone w rozgałęziające się łańcuszki o długości do 25 μ, lekko brunatne, jednokomórkowe, eliptyczne, z nieco zaostrzonymi końcami, o wymiarach 3,7—5,0×1,8—3,1 μ.



Rys. 19. *Monilia geophila* Quad. U góry — strzępka wegetatywna z trzonkami i zarodnikami; u dołu — rozgałęziony łańcuszek konidiów. At the top — a vegetative filament with conidiophores and conidia, at the bettom — a branched chainlet of conidia.

89) *Monilia sphaerospora* sp. n. ad int. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia niska, barwy brunatnooliwkowej, z szerokim brudnobiałym brzegiem, pofałdowana, niekiedy koncentrycznie strefowana. Spód początkowo bladobrunatny, później ciemnobrunatny, z barwnikiem przenikającym do pożywki poza obręb kolonii. Wzrost b. powolny. Strzępki bezbarwne, z przegródkami, o grubości do około 4,0 μ. Trzonki konidialne b. krótkie, 7,5—15,0×2,0—2,5 μ. Konidia układające się w łańcuszki o długości mniej więcej 210 μ, oliwkowobrunatne, jajowate, gładkie, o wymiarach 3,7—5,0×2,5—3,1 μ.

90) *Moniliales K 171.* Kolonia szarobiała, zbita, niska. Spód intensywnie kasztanowatobrunatny. Wzrost bardzo powolny. Strzępki bezbarwne do brunatnych, podzielone, do 2,5 μ grube. Zarodniki regularnie jajowate, bezbarwne, jednokomórkowe, o wymiarach 4,0—4,3×2,4—3,2 μ

91) *Moniliales K 231. Fungi imperfecti.* Kolonia jasnooliwkowoszara, w środku z białopopielatym puszkiem grzybniowym, niska, drob-

no grudkowana. Spód szarożółty z silnym cytrynowożółtym przebarwieniem pożywki. Wzrost bardzo powolny. Strzępki bezbarwne, wielokomórkowe, do 2,5 μ grube. Konidia bezbarwne, jajowate, o wymiarach od 2,8—3,2×2,4—2,8 μ.

92) *Monosporium silvaticum* Q u d e m. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia biała do żółtozielonawej, niska, zbita, z promieniowymi bruzdami i licznymi koremiami w centrum. Spód jasnożółty do jasnozielonawego. Wzrost powolny. Strzępki powietrzne b. delikatne o grubości 0,4—0,8 μ. Trzonki konidialne bardzo krótkie, często z 3 rozgałęzieniami, około 7,2×1,3 μ. Zarodniki terminalne, jednokomórkowe, w kształcie łezki, 3,0—4,1×2,9—3,3 μ.

93) *Mortierella alpina* P e y r o u d. *Phycomycetes. Mucorales.* Kolonia biała, wysoka, puszysta. Spód bezbarwny. Wzrost b. szybki. Strzępki bez przegród, wypełnione ziarnistością. Trzonki zarodnionośne wyrastające z grzybni powietrznej 236,3—290,0×3,3—3,9 μ. Sporangia bez kolumelli o Ø 11,3—22,5 μ, rozpływające się na wodzie. Zarodniki bezbarwne, owalne, 3,0—4,3×2,9—3,1 μ.

94) *Mortierella stylospora* D i x o n-S t e w a r t. *Phycomycetes. Mucorales.* Kolonia szarobiała, wysoka, puszysta. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Trzonki nierozgałęzione, 19,8—32,6 μ wysokie. Gemmy kuliste, jednokomórkowe, bezbarwne o Ø 13,2—19,6 (20,0) μ.

95) *Mortierella vinacea* D i x o n-S t e w a r t. *Phycomycetes. Mucorales.* Kolonia biała do białoróżowej, niska, zbita, o strukturze aksamitnej. Spód białokremowy. Wzrost średni. Zarodnie czerwonobrunatne o Ø do 20 μ. Zarodniki zarodniowe bezbarwne kanciaste o Ø 3,3—4,1 μ.

96) *Mucor K 194 a. Phycomycetes. Mucorales.* Kolonia biała, jednolita, watowata. Spód białokremowy. Wzrost bardzo szybki. Zarodnie prawie czarne, kuliste, o Ø 30 μ. Chlamidospory bezbarwne o Ø 8 μ. Zarodniki zarodniowe kuliste 2,4—3,0 μ.

97) *Myceliophthora lutea* C o s t. (?). *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brunatnozielona, niska. Spód brązowawy. Wzrost b. powolny. Strzępki cienkie do 1,5 μ grube, podzielone. Trzonki konidialne proste, słabo rozgałęzione. Zarodniki w krótkich łańcuszkach, bezbarwne, 3,3—4,3×2,9—4,0 μ, o nierównej powierzchni. Chlamidospor brak.

98) *Nematoctonus F 263. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia barwy kremowej do brązowożółtej, niska. Spód bezbarwny. Wzrost b. powolny. Strzępki cienkie, 0,6—1,6 μ, tworzą grube nitki i koremia, zarodniki na końcach strzępek lub po bokach, kuliste, bezbarwne do jasnozielonkawych, jednokomórkowe Ø 4,1—6,3 μ, z 1 kroplą tłuszczu.

99) *Oomycetes K 8. Phycomycetes.* Kolonia biała, puszysta, luźno watowata, szeroko koncentrycznie strefowana. Spód biały z żółtym odcieniem. Wzrost b. szybki. Grzybnia niepodzielona, bezbarwna, strzępki o grubości 3—9 μ. Ponadto bezbarwne kuliste utwory o Ø 8,0—18 μ.

100) *Oomycetes K 118. Phycomycetes.* Kolonia śnieżnobiała, nieregularnie koncentrycznie strefowana. Spód mlecznobiały z odcieniem kremowym. Wzrost szybki. Strzępki bezbarwne, niepodzielone (grubsze z ziarnistością), do 6,5 μ grube. Nie owocował.

101) *Oomycetes K 155. Phycomycetes.* Kolonia biaława, luźno watowata. Spód tego samego koloru. Wzrost b. szybki. Utwory kuliste do eliptycznych o Ø 12 μ.

102) *Oospora brunneospora* sp. nov. ad int. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia ciemnobrązowa do czarnej, o brzegu jasnobrązowym, płaska. Spód ciemnomiodowy. Wzrost b. powolny. Strzępki w podłożu bezbarwne, w grzybni powietrznej brązowoczarne, intensywnie przegródkowane, wypełnione ziarnistością. Zarodniki regularnie owalne, ciemnobrązowe w łańcuszkach, 6,0—6,6 (7,2)×7,0—7,8 (9,0) μ.

103) *Oospora vitellina* (Preuss.) Lind. *Fungi imperfecti. Hyphomycetes.* Kolonia jasnobrązowa, niska, zwarta. Spód ciemnobrązowy. Wzrost b. powolny. Strzępki brązowawe z przegrodami. Zarodniki jednokomórkowe, kuliste do owalnych, grubo obłonione, 6,6—16,5 μ.

104) *Paecilomyces elegans* (Corda) Mason et Hughes. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Szary nalot zarodnikowy w układzie wysepkowym. Spód blado-żółto-ochrowy. Wzrost powolny. Konidia kuliste, gładkie, o wymiarach 3,2—5,6×2,5—3,7 μ.

105) *Paecilomyces F 116. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szara do jasnokremowej, niska. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Trzonki konidialne proste lub słabo rozgałęzione, 15,0—22,5×1,9—2,3 μ, fialidy butelkowate i b. wydłużone, 9,9—13,2×2,1—2,4 μ, w ilości 1—3 w okółku, zarodniki bezbarwne, jednokomórkowe, cytrynowatego kształtu, 3,0—3,7×2,3—2,5 μ.

106) *Paecilomyces flavescens* Brown. et Smith. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia początkowo biała, później z odcieniami żółtymi do różowoczerwonych. Wzrost powolny. Fialidy 9,6—18,7×2,5 μ, konidia owalne do wrzecionowatych o wymiarach 2,5—5,0×1,8 μ (najcz. 3,1×1,8 μ).

107) *Paecilomyces marquandii* (Masse) Hughes. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowofioletowawa, na brzegach biała, zbita, na powierzchni promienisto pomarszczona, wysoka, aksamitna. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne proste, gładkie, rozgałę-

zione, 16,5—42,9 (170,0) × 1,9—2,7 μ, fialidy wydłużone 6,9—13,2×1,6—2,0 μ, w ilości 1—4, często pojedyncze. Pędzle nietypowe. Zarodniki bezbarwne, jednokomórkowe, gładkie, cytrynowate, 3,0—3,3×1,6—2,0 u, w łańcuszkach.

108) *Papularia sphaerosperma* (Persoon) van Höhnel. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brudnobiała, szara, luźna, z zawieszonymi w niej czarnymi grudkami. Spód brudnobiały. Wzrost bardzo szybki. Konidia ciemno-oliwkowo-brunatne z jasną obwódką względnie z jasną szczeliną w środku, kuliste do owalnych, o wymiarach 4,8—8,0×4,0—6,3 μ.

109) *Penicillium biforme* Thom. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia jednolita, zielona, o strukturze wełnistej. Spód kremowy z odcieniem brudnoczerwonawym. Wzrost powolny. Trzonki konidialne około 150—300×1,8—5,0 μ, metule 10,0—17,0×2,5—4,3 μ, sterigmy 7,5—11,2×2,5—3,5 μ, konidia o Ø 3,0—4,5 μ. W przeciwstawieniu do danych Rapera i Thome'a nie zaobserwowano promieniowych fałd w brzeżnej części kolonii, a jej spód wykazywał także odcienie czerwonawe.

110) *Penicillium chermesinum* Biourge. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia szarozielona, o brzegu białym, niska, równa, aksamitna. Spód początkowo brudnobiały, potem brudnoczerwony z odcieniem pomarańczowym. Wzrost powolny. Trzonki konidialne jednoszczeblowe, 40,0—82,0×2,5—2,7 μ u góry rozdęte do 4,1 μ, fialidy zwarte, 8,7—13,7×2,5—3,7 μ, w ilości około 10 w okółku. Zarodniki mniej więcej kuliste, gładkie, jasnozielone, 2,5—4,1 (4,3)×2,5—3,7 μ, w łańcuszkach o długości około 35,0 μ. Wewnątrz zarodników ziarnistość barwy oliwkowożółtej.

111) *Penicillium claviforme* Bainer. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia barwy początkowo białej, później zielonej z szeroką białą obwódką, wełnista, z licznymi ugrupowaniami coremialnymi. Spód szarozielony. Wzrost powolny. Konidia o wymiarach 3,0—5,8×3,0—3,2 μ.

112) *Penicillium decumbens* Thom. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia szarobiała, później szarozielona do żółtobrunatnej, niska, zbita, aksamitna. Spód szary. Wzrost średni. Wygląd mikroskopowy zgodny z opisem Rapera i Thome'a.

113) *Penicillium F 424. Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia szarobrązowa, niska, w centrum lekko wypukła, mączysta. Spód bezbarwny. Wzrost b. powolny. Klejstotecja ciemnoszare, kuliste o Ø 83,0—182,6 μ wewnątrz puste. Trzonki konidialne pojedyncze lub rozgałęzione, 39,6—182,6×2,5—2,9 μ, fialidy butelkowate po 6—9 w okółku 5,9—7,0×1,4—1,6 μ. Zarodniki w łańcuszkach 79,4—132,8 μ długie, kuliste, gładkie, jasne Ø 1,6—3,0 μ.

114) *Penicillium K 194. Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia biaława z odcieniem różowoczerwonym, niska, zbita, aksamitna, jednolita. Spód jednolicie ciemno-wiśniowo-czerwony, wzrost średni.

115) *Penicillium K 238. Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia oliwkowozielona, dość wysoka, puszysta, z licznymi grudkowatymi wzniesieniami. Spód oliwkowobrunatny. Wzrost powolny. Konidia kuliste do eliptycznych, gładkie o Ø 3,0 μ.

116) *Penicillium kapuściński* Zal. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia popielatoniebieska z centrum brązowawym, niska, aksamitna, lekko koncentrycznie strefowana. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne pojedyncze lub rozgałęzione gładkie, 105—420,0×2,1—2,9 μ, metule 22,5—27,2×3,1—3,2 μ, sterigmy w ilości 3—9 w okółku o wymiarach 7,5—10,0×2,9—3,1 μ, pędzle około 25,0 μ długie. Zarodniki kuliste o Ø 2,5—3,1 μ, barwy zielonkawej.

117) *Penicillium lilacinum* Thom. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia brudnofioletowa z odcieniem czerwonawym, wysoka, puszysta. Spód szarofioletowy. Wzrost powolny. Trzonki konidialne słabo rozgałęzione, gładkie, 420,0—520×3,0—3,3 μ, fialidy o długości 6,9—9,9 μ. Zarodniki w łańcuszkach, eliptyczne, gładkie, jasnofioletowawe, 2,4—3,0μ × 1,9—2,0 μ.

118) *Penicillium nalgiovensis* Laxa. *Ascomycetes. Plectascales.* Wygląd makroskopowy jak u Raper — Thome'a (1949), jedynie sterigmy nieco dłuższe niż podane przez tych autorów. Sterigmy 7,5—12,0×1,8—3,1 μ, konidia o Ø 2,5—3,7 μ. Wzrost powolny.

119) *Penicillium paxilli* Bainier. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia niebieskozielona, niska, zbita, aksamitna, koncentrycznie strefowana, z bezbarwnymi kroplami wydzielin, o mocnym nieprzyjemnym zapachu. Spód ciemnobrązowy z odcieniem różowym. Wzrost powolny. Trzonki konidialne wyrastające wprost z grzybni, 166,0—425,9×3,6—4,3 μ, o ścianach chropowatych pędzle długości około 140,0 μ metule 9,9—12,0×3,1—3,3 μ, sterigmy 6,3—9,3 (10,6)×2,7—3,1 μ. Zarodniki kuliste, gładkie, o Ø 2,4—3,4 μ.

120) *Penicillium waksmani* Zaleski. *Ascomycetes. Plectascales.* Kolonia szarooliwkowa do niemal czarnooliwkowej w centrum, delikatnie koncentrycznie strefowana, aksamitna. Spód barwy zielonożółtej do żółtobrunatnej. Wzrost powolny. Trzonki konidialne rozgałęzione, pędzle jednoszczeblowe, konidia okrągłe, kanciaste, delikatnie kolczaste o Ø 2,4—4,0 μ.

121) *Periconia pycnospora* Fresen. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia czarna, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne ciemnobrązowe, podzielone, wyrastające po kilka z jednego miej-

sca, do 45,0 μ długie, od 9,0 do 13,2 μ szerokie. Zarodniki w główkach, brązowe do czarnych, jednokomórkowe, z ostrymi brodawkami na powierzchni, Ø 17,3—27,2 μ.

122) *Pestalozzia K 248.* (Prawdopod. P. Hartigii v. Tub.). *Fungi imperfecti. Melanconiales.* Kolonia białokremowa, rozpostarta, z czarnymi grudkowatymi skupieniami na powierzchni, początkowo watowata, później opadająca, kłaczkowata. Spód jasnobrunatny, z przeświecającymi czarnymi skupieniami. Wzrost szybki.

123) *Phoma biguttata* sp. nova ad int. *Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia popielatoczarna, wysoka, zbita. Spód czarny. Wzrost powolny. Piknidy owalne bez dziobka 52,9—199,2×66,4—182,6 μ, w skupieniach, bez widocznego porusa, zarodniki bezbarwne, jednokomórkowe, wydłużone, 3,1—3,7×1,9—2,2 μ, z 2 kroplami tłuszczu.

124) *Phoma F 87. Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia intensywnie czarna z lekkim odcieniem brązowawym, wysoka, puszysta. Spód czarny. Wzrost powolny. Strzępki oliwkowoczarne o grubych błonach, z licznymi kropelkami tłuszczu, słabo rozgałęzione, często złączone w sznury o grubości 2,1—5,9 μ, piknidy kuliste bez wyraźnego porusa, czarnobrązowe, 140,0—265,0×120,0—130,0 μ, zarodniki bezbarwne, owalne, jednokomórkowe, 3,4—6,6×1,9—2,7 μ, bez kropel tłuszczu, wypływające z piknid w formie wstęg.

125) *Phoma F 240. Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia szaroczarna do czarnej, wysoka. Spód czarny. Wzrost średni. Piknidy owalne, czarne 190,0—300,0 μ z niewidocznym porusem. Zarodniki jednokomórkowe, bezbarwne, owalne, 3,0—5,4×1,9—3,5 μ, z dwoma kropelkami tłuszczu.

126) *Phoma F 315. Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia czarna, miejscami popielatoczarna wysoka, puszysta. Spód czarny. Wzrost powolny. Piknidy w plektenchymie pojedyncze, owalne do wydłużonych, czarne ze słabo zaznaczonym dziobkiem, 66,4—149,4×64,7—104,7 μ. Zarodniki bezbarwne, jednokomórkowe, owalne, 2,9—3,5×1,3—2,4 μ, z 2 kroplami tłuszczu.

127) *Phoma glomerata* (C o r d a) W o l l. e t H o c h o p f. *Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia czarna. Wzrost szybki. Piknidy owalne bez rysunku na powierzchni, lekko zanurzone w plektenchymie, 142,6—182,6 μ. Zarodniki jednokomórkowe, owalne, bezbarwne, 3,3—7,4×2,1—4,1 μ, bez kropel tłuszczu.

128) *Phoma syphonis* P. *Fungi imperfecti. Sphaeropsidales.* Kolonia szarobrązowa do czarnej, niska. Spód ciemnobrązowy. Wzrost szybki. Piknidy kuliste lub owalne, 182,6—282,2 μ, jasne do ciemnobrązowych z wyraźnym okrągłym porusem o Ø 6,0—9,9 μ. Zarodniki wąskoelip-

tyczne, jednokomórkowe, bezbarwne, 5,7—8,1×2,2—3,7 μ, z 2 kropelkami tłuszczu.

129) *Pseudogymnoascus K 78. Ascomycetes. Sacharomycetales.* Kolonia w środku ceglastoczerwona, ku brzegowi przechodząca w kolor biały. Grzybnia powietrzna zbita, wełnisto aksamitna. Spód o podobnych kolorach jak lico. Wzrost bardzo powolny. Otocznie czerwone, pod mikroskopem czerwonobrunatne, o Ø 96—200 μ, worki owalne 6,4—7,2×5,6—6,4 μ. Zarodniki workowe, po 8 w każdym worku grubo wrzecionowate, bezbarwne, 3,2×4,0×2,4 μ.

130) *Pseudogymnoascus vinaceus* Raiłło. *Ascomycetes. Sacharomycetales.* Kolonia kanarkowożółta, w centrum z odcieniem czerwonawym, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. W zbitej grzybni powietrznej liczne kleistotecja, żółte, owalne, 465,0—662,0×298,0—574,2 μ, worki kuliste o Ø 6,9—8,2 μ, zawierające po 9 owalnych bezbarwnych askospor, 3,3—4,1×2,1—3,3 μ.

131) *Pullularia pullulans* (de Bary) Berk. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia czarnopopielata do czarnej, na brzegach białoszara, jednolita, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Strzępki bezbarwne do brązowych złożone z komórek o grubych czarnych ściankach z interkalarnymi łańcuszkami. Zarodniki jednokomórkowe, bezbarwne, owalne do wydłużonych, 3,0—6,6×1,6—3,0 μ, wyrastających wprost z grzybni.

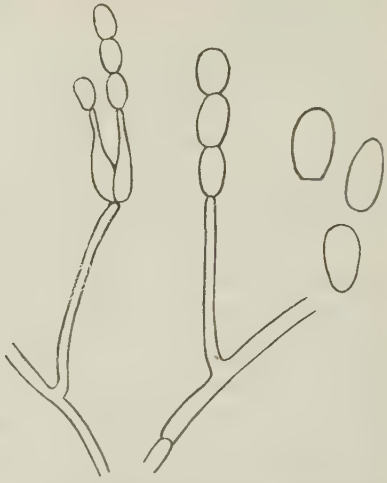
132) *Sarcinella F 304. Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 20). Kolonia szaroczarna, w centrum czarna. Spód czarny. Wzrost b. powolny. Zarodniki o nieregularnych kształtach, ciemnobrązowe do czarnych z licznymi nieregularnymi przegrodami, na bardzo krótkich trzonkach konidialnych bądź siedzące pojedyncze lub po kilka razem, 26,4—33,0×20,2—29,0 μ.

133) *Scopulariopsis constantini* Bainier. *Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 21). Kolonia szarobrązowa, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne bez przegród proste, gładkie, fialidy butelkowate wydłużone w ilości od 5 w okółku, 9,9—10,6 (27,0)×3,3—6,0 μ. Zarodniki owalne do jajowatych, jednokomórkowe, bezbarwne do jasnozielonych, w miejscu przyczepu zwężone i ścięte, 6,3—8,7×4,5—6,0 μ.

134) *Sepedonium chrysospermum.* (Bulliard) Tries. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia cielista do żółtozłotej, puszysta. Spód bezbarwny. Wzrost średni. Strzępki o grubości 3,7—5,5 μ. Chlamidospory jednokomórkowe, kuliste, na powierzchni szorstkie, bezbarwne do żółtozłotych, o Ø 10,2—17,5 μ.

135) *Speira F 196. Fungi imperfecti. Moniliales* (rys. 22). Kolonia szarobiała do szaroczarnej, niska. Spód bezbarwny. Wzrost b. powolny. Strzępki bezbarwne do brązowoczarnych, wypełnione obficie ziarnistoś-

Rys. 20. *Sarcinella* F 304. Strzępka wegetatywna i konidia siedzące lub na krótkich trzonkach konidialnych.
A vegetative filament and conidia sitting or on schort conidiophores.



Rys. 21. *Scopulariopsis constantini* Bainier. Trzonki konidialne z łańcuszkami konidialnymi i konidia w silniejszym powiększeniu.
Conidiophores with conidial chainlets and strongly enlarged conidia.

cią, o grubości do 3,3 μ. Trzonki konidialne czarne, b. krótkie, zarodniki ciemnobrązowe, nieregularne, wielokrotnie wzdłuż i poprzecznie podzielone (stanrosporae) 26,4—59,4×17,5—28,9 μ.

Rys. 22. Speira F 196. Konidium na trzonku konidialnym.
A conidium on a conidiophore.

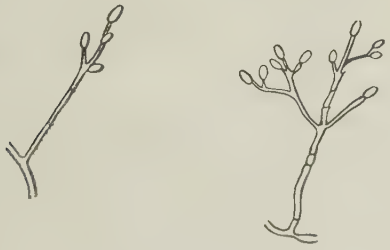
Rys. 23. *Sporormia minima* Auerswald. Otocznie, worek z zarodnikami workowymi i zarodniki workowe
Perithecia, ascus with ascospores and ascospores

136) *Sphaeropsidales K 113.* Kolonia brunatnooliwkowa, wojłokowata, zbita, z widocznymi na niej czarnymi kropkami. Spód oliwkowobrunatny do oliwkowoczarnego. Wzrost średni. Strzępki bezbarwne do brunatnych z odcieniem szarooliwkowym, podzielone, regularne, o grubości 1,6—4,0 μ. Piknidy o Ø 500—1000 μ. Konidia jednokomórkowe. szarooliwkowe, owalne, 4,0—4,5×2,8—3,2 μ.

137) *Sporormia minima* Auerswald. *Ascomycetes. Spheriales.* (rys. 23). Kolonia oliwkowoszara, aksamitna, poduszkowata. Spód intensywnie oliwkowoczarny z odcieniem żółtym na brzegach. Wzrost powolny. Otocznie niemal czarne, kuliste lub nieco owalne, lekko zagłębione w substracie, z dziobkiem o Ø 182,6—207,9 μ. Worki maczugowate, bezbarwne, 99,0—115,2×12,8—16,5 μ. Zarodniki workowe, po po 8 w worku, ciemnobrunatne, 4-komórkowe, stosunkowo łatwo rozpadające się na poszczególne komórki, o wymiarach 23,9×38,4×4,9—6,0 μ.

138) *Sporotrichum carnis* Brock. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowawoszara do różowej, niska. Spód ciemnobrązowawy. Wzrost średni. Trzonki konidialne leżące na podłożu, rozgałęzione, 7,1—10,3× ×2,1—2,7 μ. Zarodniki barwy jasnooliwkowej, owalne lub wydłużone, gładkie, 3,1—5,0×1,9—3,5 μ.

139) *Sporotrichum gunnerae* Qud. *Fungi imperfecti. Hyphomycetales.* (rys. 24). Kolonia czerwonobrunatna, na brzegu jaśniejsza, w środ-



Rys. 24. *Sporotrichum gunnereae* Qud. Trzonki konidialne z konidiami
Sporotrichum gunnerae Qud. Conidiophores with conidia

ku lekko wzniesiona, zbita, wełnista. Spód w środku czerwonobrunatny, na brzegu czekoladowobrunatny. Wzrost b. powolny. Strzępki wielokomórkowe, cienkie, 1—2,5 μ. Konidiofory nieregularnie ukształtowane. konidia w krótkich łańcuszkach lub pojedynczo, jajowate, 3,2—5,0× ×2,5—3,2 μ.

140) *Synsporium biguttatum* Preuss. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia czarna, wysoka. Spód brązowy. Wzrost średni. Trzonek konidialny jasnobrązowy, pokryty brodawkami. Zarodniki w główkach, ciemnobrązowe do czarnych, owalne, jednokomórkowe, z brodawkami na powierzchni, 7,9—10,1×6,2—6,7 μ. Średnica główek 33,2—57,9 μ.

141) *Torula allii* (H a r z) *S a c c. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia oliwkowoczarna, niska. Spód czarnobrązowy. Wzrost średni. Zarodniki w łańcuszkach zwijających się na końcach w kłębki, ciemnobrunatne, gruboobłonione o Ø 10,2—19,8 μ.

142) *Torula F 2. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia ciemnooliwkowa, niska, przerasta wyłącznie podłoże. Spód prawie czarny z odcieniem czerwonobrązowawym. Wzrost powolny. Strzępki brązowawe, podzielone, o grubości 0,8—3,3 μ. Zarodniki brązowooliwkowe, owalne do kulistych 6,0—7,4 μ, w łańcuszkach wyrastających wprost z grzybni.

143) *Torula F 3. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia popielatoczarna, mączysta, niska, zwarta. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Strzępki brązowawooliwkowe o ścianach jasnoobrzeżnych bez kropel tłuszczu, owalne, Ø 3,3—4,1×2,4—3,0 μ. Łańcuszki rozpadają się na krótkie odcinki.

144) *Torula F 12. Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowoczarna, niska. Spód ciemnobrązowy. Wzrost powolny. Strzępki jasnobrązowe z przegrodami, zarodniki jednokomórkowe w łańcuszkach zwijających się niekiedy w kłębki, owalne do nieregularnie wydłużonych, grubościenne, czerwonobrązowe, 2,9—3,7×6,6—7,9 μ.

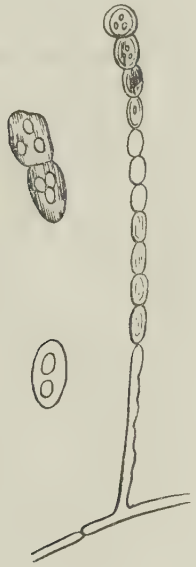
145) *Torula herbarum* L i n k. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia ciemnobrązowa, niska. Spód ciemnobrązowy. Wzrost powolny. Strzępki bezbarwne do brązowych, z przegrodami. Trzonek konidialny niezróżnicowany, konidia w łańcuszkach, kuliste, jasno do ciemnobrązowych, o Ø 5,9—6,9 μ.

146) *Torula lucifuga* O u d e m a n s. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szarobiała do czarnej, wełnista do watowatej. Spód intensywnie sinoniebieski, miejscami oliwkowo-niebiesko-czarny. Wzrost bardzo powolny. Strzępki wielokomórkowe, regularne, zadymione, o grubości 2,5—3,0 μ. Konidia interkalarne w łańcuszkach, czarnobrunatne, nieprzezroczyste, kuliste do jajowatych, o wymiarach 7,4—12,0 (20,0)× 7,0 (6,4)—9,6 (12,7) μ.

147) *Torula pulveracea* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* (rys. 25) Kolonia brązowoczarna, ograniczona, zbita, w centrum wysoka. Wzrost b. powolny. Strzępki podzielone 1,2—1,8 μ grube. Spód ciemnobrązowo-czarny. Konidia mniej więcej jajowate, oliwkowej barwy, z 1—3 kroplami tłuszczu, 3,3—0,9 (19,8) × 2,7—6,6 μ.

148) *Torula tenuissima* C o r d a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia brązowoochrowa, niska. Spód czarny. Wzrost b. powolny. Zarodniki w łańcuszkach i węzłach, 7,2—12,4×7,8—10,9 μ.

149) *Trichoderma album* Preuss. *Fungi imperfecti. Maniliales.* Kolonia biała z odcieniem żółtawym. Spód żółtobrunatny. Wzrost b. szybki. Strzępki bezbarwne, podzielone, o grubości do 6,0 μ. Konidia bezbarwne lub z odcieniem seledynowym, eliptyczne, o wymiarach 3,1—3,7 (4,2)×1,5—2,0 (2,4) μ.



Rys. 25. *Torula pulveracea* Corda. Trzonek konidialny z łańcuszkiem konidiów i osobno konidia w silniejszym powiększeniu
Conidiophore with chainlet of conidia and separate strongly enlarged conidia

Tabela 1

Ogólny plan izolacji grzybów z gleb
General plan of isolation of fungi from the soil.

Gleby	Data		Ilość	
	pobrania próbek gleby	wykonania izolacji	powtórzeń (płytek Petriego)	otrzymanych kolonii
I	17. XI. 58	24. XI. 58	84 (54)+	523 (297)+
II	20. XII. 58	27. XII. 58	54	192
III	20. XII. 58	27. XII. 58	54	269

* Tylko 54 powtórzeń używano do porównań z wynikami izolacji z gleby II i III.

150) *Trichoderma koningi* Oud. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Wzrost b. szybki. Konidia (w główkach) jajowate lub eliptyczne, 4,0—4,8×2,4—3,2 μ.

Grzyby wyizolowane z gleby I uporządkowane według malejącej ilości otrzyman[y] ograniczającego wpływu na wzrost trzc[zy]

Fungi isolated from soils I ordered according to the diminishing numbers limiting influence on the growth

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określeni[e] *Helminthosporium sativum* Stopni[e]						
			−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
1	*Mortierella vinacea*	58		58					
2	*Sporotrichum gunnerae*	32			32				
3	*Monilia geophila*	29	29						
4	*Penicillium nalgiovensis*	25						25	
5	*Monilia sphaerospora*	18		18					
6	*Trichoderma koningi*	17							17
7	*Penicillium waksmani*	14							14
8	*Hyalopus ater*	9	9						
9	*Chaetomium spirale*	8		8					
10	*Zygorhynchus moelleri*	7							7
11	*Pseudogymnoascus* sp.	6	6						
12	*Oomycetes* p. K 8	4						4	
13	*Coniothyrium fuckelii*	3			3				
14	*Paecilomyces elegans*	3							3
15	*Fusarium* K 27	3				3			
16	Grzybnia nieowocująca K 81	3		3					
17	*Torula lucifuga*	3	3						
18	*Penicillium* K 194	2						2	
19	*Oomycetes* K 155	2					2		
20	*Fusarium scirpi* var. *caudat.*	2							2
21	*Fusarium orthoceras*	2						2	
22	*Bispora menzelii*	2				2			
23	grzybnia nieowocująca K 62	2	2						
24	K 68	2		2					
25	*Sporormia minima*	2		2					
26	K 117	2			2				
27	*Oomycetes* K 118	2				2			
28	*Fusarium* K 142	2						2	
29	*Moniliales* K 171	2		2					
30	*Penicillium decumbens*	1							1
31	*Botrytis terrestris*	1		1					
32	*Helminthosporium anomalum*	1	1						

Tabela 2a

kolonii i według przydziału do poszczególnych stopni (—3, —2, —1, 0, +1 itd.) ich patogenicznych grzybów glebowych

colonies and according to the particular degree (—3, —2, —1, etc) of their the three pathogenic soil fungi.

patogena													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena													
—3	—2	—1	0	+1	+2	+3	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
58										58			
	32											32	
29									29				
25										25			
18										18			
						17							17
						14						14	
9								9					
	8								8				
						7							7
6											6		
					4								4
		3								3			
						3				3			
					3								3
3									3				
3											3		
					2								2
					2								2
					2								2
			2							2			
		2											2
2										2			
						2					2		
	2									2			
2												2	
			2										2
2										2			
2										2			
				1									1
1											1		
1									1				

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* Stopnie						
			—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
33	*Coniothyrium* K 43	1			1				
34	*Trichoderma album*	1						1	
35	*Haplobasidium terrae*	1	1						
36	*Cladosporium herbarum*	1	1						
37	*Actinomycetes* K 40b	1		1					
38	*Paecilomyces flavescens*	1	1						
39	*Penicillium biforme*	1						1	
40	*Penicillium claviforme*	1							1
41	*Humicola grisea*	1		1					
42	*Curvularia* K 98	1	1						
43	*Sphaeropsidales* K 113	1						1	
44	*Brachysporium obovatum*	1	1						
45	grzybnia nieowocująca K 125	1	1						
46	grzybnia nieowocująca K 125a	1			1				
47	*Fusarium* K 149	1			1				
48	*Verticillium cellulosae*	1				1			
49	grzybnia nieowocująca K 155a	1							1
50	*Ascomycetes* K 173	1		1					
51	*Ascomycetes* K 176	1			1				
52	K 177	1		1					
53	*Papularia sphaerosperma*	1					1		
54	*Mucor* K 194a	1				1			
55	*Fusarium* K 208	1		1					
56	*Moniliales* K 231	1			1				
57	*Penicillium* K 238	1						1	
58	*Chaetomium* K 246	1		1					
59	*Pestalozzia* K 248	1				1			
60	*Melanospora* K 252	1						1	
		297	56	100	42	10	3	40	46
		%	18,8	33,7	14,2	3,3	1,0	13,5	15,5
									100,0

Tabela 2a ç.d.

patogena	*Rhizoctonia solani*							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
	1						1				1			1
				1							1			
	1									1				
	1										1			
				1							1			
			1				1							1
				1										1
		1										1		
	1										1			1
													1	
	1									1				
				1								1		
		1				1								1
													1	
				1						1				
	1										1			
	1											1		
						1								1
						1								1
						1								1
							1							1
		1					1				1			
			1								1			1
	1										1			
70	45	7	9	1	18	47		0	9	44	126	15	51	52
57,2	15,3	2,3	3,0	0,3	6,0	15,8		0,0	3,0	14,8	42,3	5,0	17,4	17,5
						100,0								100,0

Grzyby wyizolowane z gleby II uporządkowane według malejącej ilości otrzymanych r
ograniczającego wpływu na wzrost

Fungi isolated from soil II ordered according to the diminishing numbers
influence on the growth of the

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* Stopnie						
			—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
1	*Pullularia pullulans*	25			25				
2	*Sporormia minima*	17		17					
3	*Torula pulveracea*	14	14						
4	*Oospora brunneospora*	14		14					
5	*Trichoderma koningi*	9					9		
6	*Oospora vitellina*	6	6						
7	*Cephalosporium roseo-griseum*	4		4					
8	*Coniothyrium legumi-num*	5					5		
9	*Periconia pycnospora*	5			5				
10	*Botrytis terrestris*	7	7						
11	*Haplotrichum* F 95	4			4				
12	*Paecilomyces marqu-andii*	4					4		
13	*Torula lucifuga*	4		4					
14	F 15	4	4						
15	*Acremoniella fusca*	3							
16	*Torula* F 2	3	3						
17	*Torula* F 3	3	3						
18	*Torula* sp.	3					3		
19	F 6	3		3					
20	*Ascomycetes* F 16	2			2				
21	*Aspergillus* F 156	2					2		
22	*Cladosporium herbarum*	2			2				
23	*Coniothyrium fuckelii*	2		2					
24	*Cylindrocarpon didy-mum*	3			3				
25	*Fusarium dimerum*	2				2			
26	*Helminthosporium ano-malum*	2		2					
27	*Pseudogymnoascus vinaceus*	2					2		
28	*Speira* F 196	2		2					
29	*Trichoderma lignorum*	2							2
30	F 132	2	2						

Tabela 2b

kolonii i według przydziału do poszczególnych stopni (—3, —2, —1, 0, +1 itd.) ich trzech patogenicznych grzybów glebowych.

colonies and according to the particular grades (—3, —2, —1) of their limiting three pathogenic soil fungi

patogena													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena													
—3	—2	—1	0	+1	+2	+3	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
			25							25			
17										17			
14										14			
14												14	
						9							9
6											6		
4										4			
			5							5			
			5							5			
7											7		
4										4			
		4								4			
			4								4		
4										4			
3											3		
3											3		
3											3		
3										3			
3										3			
			2							2			
			2								2		
2										2			
		2	2							2			
			3							3			
				2							2		
2										2			
			2							2			
2										2			
						2							2
2										2			

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* — Stopnie						
			−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
31	*Aposphaeria regulosa*	1			1				
32	*Beauveria* F 92	1					1		
33	*Blastotrichum* F 50	1	1						
34	*Cephalosporium acremonium*	1		1					
35	*Cephalosporium curtipes*	1			1				
36	*Cylindrocarpon candidum*	1					1		
37	*Fusarium flocciferum*	1					1		
38	*Gliocladium fimbriatum*	1					1		
39	*Hyalopus* F 56	1			1				
40	*Melanospora legenaria*	1					1		
41	*Paecilomyces* F 116	1				1			
42	*Penicillium chermesisinum*	1			1				
43	*Penicillium* kapuścińskii	1						1	
44	*Phoma siphonis*	1					1		
45	*Phoma* F 87	1					1		
46	*Synsporium biguttatum*	1				1			
47	*Sporotrichum carnis*	1	1						
48	*Trichoderma album*	1					1		
49	*Torula herbarum*	1				1			
50	*Torula* F 12	1					1		
51	*Verticillium lateritium*	1			1				
52	F 51	1			1				
53	F 75	1			1				
54	F 97	1					1		
55	F 103	1			1				
56	F 111	1				1			
57	F 125	1				1			
58	F 127	1		1					
59	F 140	1					1		
60	*Heterosporium terrestre*	1	1						
		190	42	50	52	7	36	1	2
		%	22,1	26,3	27,4	3,6	18,9	0,6	1,1
									100,0

Tabela 2b cd.

patogena

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena													
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
			1							1			
		1									1		
1											1		
1										1			
1									1				
				1									
			1									1	
													1
1										1			
1										1			
		1											
			1							1			1
			1										1
					1							1	
			1							1			
	1									1			
			1								1		
1										1			
						1							1
	1									1			
		1								1			
			1								1		
			1							1			
				1							1		
1										1			
			1								1		
				1						1			
				1						1			
			1								1		
1											1		
01	2	9	59	6	1	12			1	120	38	16	15
51,4	1,1	4,7	32,4	3,2	0,6	6,6			0,6	63,1	20,0	8,4	7,9
						100,0							100,0

Grzyby wyizolowane z gleby III uporządkowane według ilości otrzymanych kolonii czającego wpływu na wzrost trzech

Fungi isolated from soil III ordered according to the diminishing numbers o influence on the growth of th

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* Stopnie						
			—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
1	*Pullularia pullulans*	53			53				
2	*Sporormia minima*	29		29					
3	*Gelasinospora cerealis*	11							11
4	F 125	11				11			
5	*Cephalosporium robustum*	7					7		
6	*Sepedonium chrysospermum*	7				7			
7	*Monosporium silvaticum*	7			7				
8	*Cylindrocarpon didymum*	7					7		
9	*Fusarium flocciferum*	7					7		
10	*Penicillium lilacinum*	7						7	
11	*Verticillium lateritium*	7			7				
12	*Cephalosporium roseogriseum*	6				6			
13	F 322	6					6		
14	*Trichoderma koningi*	6					6		
15	*Paecilomyces marquandii*	5					5		
16	F 347	4	4						
17	*Penicillium* kapuścińskii	4					4		
18	*Aspergillus* F 156	3					3		
19	*Cephalosporium curtipes*	3			3				
20	*Fusarium dimerum*	3				3			
21	F 394	3				3			
22	*Helminthosporium anomalum*	3		3					
23	*Humicola* F 233	3		3					

Tabela 2c

i według przydziału do poszczególnych stopni (—3, —2, —1, 0, +1 itd.) ich ograni-
patogenicznych grzybów glebowych.

colonies and according to the particular grades (—3, —2, —1) of their limiting
three pathogenic soil fungi.

p a t o g e n a													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
o g r a n i c z e n i a w z r o s t u p a t o g e n a													
—3	—2	—1	0	+1	+2	+3	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
			53							53			
29										29			
						11							11
				11									
										11			
			7							7			
			7							7			
7											7		
				7							7		
			7										7
					7					7			
			7							7			
				6						6			
				6							6		
						6							6
		5								5			
4									4				
					4						4		
			3								3		
3									3				
				3							3		
				3								3	
3										3			
3											3		

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* Stopnie						
			−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
24	*Nematoctonus* F 263	3	3						
25	*Oospora vitellina*	3	3						
26	*Penicillium paxilli*	3					3		
27	*Phoma biguttatum*	3	3						
28	*Pseudogymnoascus vinaceum*	3					3		
29	*Alternaria geophila*	2					2		
30	*Cladosporium herbarum*	2		2					
31	*Fusarium solani* var. *striatum*	2						2	
32	F 392	2				2			
33	F 396	2		2					
34	*Geotrichum candidum*	2					2		
35	*Mortierella alpina*	2					2		
36	*Periconia pycnospora*	2		2					
37	*Phoma* F 240	2				2			
38	*Torula tenuissima*	2	2						
39	F 353	2	2						
40	*Actinomyces* F 428	1					1		
41	*Botrytius campsotricha*	1	1						
42	*Aspergillus* F 413	1	1						
43	*Cephalosporium acremonium*	1				1			
44	*Coniothyrium fuckelii*	1		1					
45	*Coniothyrium leguminum*	1			1				
46	*Chaetomium* F 286	1	1						
47	*Fusarium solani* var. minus	1					1		
48	*Fusarium nivale* var. majus	1						1	
49	*Fusarium semitectum* var. *majus*	1				1			
50	F 287	1	1						
51	F 140	1					1		
52	F 350	1			1				

Tabela 2c cd.

patogena													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena													
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
3										3			
3											3		
					3								3
3										3			
			3							3			
			2									2	
2										2			
					2							2	
	2									2			
2										2		2	
					2								
				2							2		
	2		2							2			
2										2			
		2								2			
1										1			
1											1		
1												1	
			1										
		1								1			
										1	1		
1													
1										1			
					1							1	
					1								1
			1									1	
1									1				
			1								1		
	1									1			

Lp.	Określenie grzyba	Ilość kolonii	Określenie *Helminthosporium sativum* Stopnie						
			—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
53	F 414	1				1			
54	F 434	1		1					
55	F 441	1				1			
56	F 474	1					1		
57	*Heterosporium terrestre*	1	1						
58	*Mortierella stylospora*	1					1		
59	*Myceliophthora lutea*	1		1					
60	*Oospora brunneospora*	1		1					
61	*Penicillium chermesinum*	1			1				
62	*Penicillium* F 424	1	1						
63	*Phoma* F 87	1				1			
64	*Phoma* F 315	1				1			
65	*Phoma glomerata*	1					1		
66	*Sarcinella* F 304	1	1						
67	*Scopulariopsis constantini*	1	1						
68	*Torula allii*	1				1			
69	*Verticillium candelabrum*	1					1		
70	F 259	1	1						
		270	29	42	73	41	63	11	11
		%	10,7	15,5	27,1	15,2	23,3	4,1	4,
									100

Tabela 2c cd.

patogena													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
ograniczenia wzrostu patogena													
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
1										1			
1										1			
					1						1		
			1							1			
1											1		
			1								1		
1											1		
1												1	
			1										1
1										1			
		1									1		
1										1			
		1									1		
1											1		
1										1			
			1							1			
			1								1		
1										1			
80	5	10	99	38	21	17			8	171	49	13	29
29,6	1,9	3,7	36,6	14,1	7,7	6,4			3,0	63,3	18,2	4,8	10,7
						100,0							100,0

Grzyby wyizolowane z gleby I, uporządkowane według dziesiątek płytek Petriego pasożytniczych

Fungi isolated from soil I ordered according to scores of Petri plates (repetition of three para

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
1—10	*Chaetomium spirale*		1					
	Sporotrichum gunnerae			9				
	Mortierella vinacea		12					
	Penicillium waksmani							2
	Oomycetes K 8 sp.						2	
	Hyalopus ater	2						
	Botrytis terrestris		1					
	Helminthosporium anomalum	1						
	Monilia geophila	8						
	Monilia sphaerospora		2					
	Coniothyrium fuckelii			1				
	Fusarium scirpi var. *caud.*							2
	Trichoderma album						1	
	Fusarium K 27				2			
	Haplobasidium terrae	1						
	Penicillium nalgioven.						4	
	Cladosporium herbarum	1						
	Actinomycetes sp.		1					
	Trichoderma koningi							3
	Coniothyrium K 43			1				
		13	17	11	2	0	7	7
11—20	*Sporotrichum gunnerae*			6				
	Mortierella vinacea		7					
	Penicillium waksmani							2
	Oomycetes K 8 sp.						1	
	Hyalopus ater	1						
	Monilia sphaerospora		3					
	Penicillium nalgioven.						7	
	Zygorhynchus moelleri							4
	Paecilomyces flavescens	1						
	Bispora menzelii				1			
	Penicillium biforme						1	
	grzybnia nieowoc. K 62	2						
	Penicillium claviforme							1
	K 68		2					

Tabela 3a

(powtórzenia), z których zostały otrzymane i według ich działania na wzrost trzech grzybów glebowych

from which they were obtained and according to their action of the growth sitic soil fungi

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
	1								1				
	9											9	
12										12			
						2						2	
					2								2
2								2					
1											1		
1									1				
8									8				
2										2			
		1								1			
					2								2
						1							1
					2								2
			1							1			
4										4			
1									1				
1										1			
						3							3
1										1			
33	10	1	1	0	6	6		2	11	22	1	11	10
	6											6	
7										7			
						2						2	
					1								1
1								1					
3										3			
7										7			
						4							4
			1							1			
		1											1
		1											1
2										2			
						1							1
						2					2		

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala *Helminthosporium sativum*						
		3	−2	−1	0	+1	+2	+3
	Humicola grisea		1					
	Paecilomyces elegenas							3
	Pseudogymnoascus sp.	2						
	Sporormia minima		1					
	grzybnia nieowoc. K 81		1					
		6	15	6	1		9	10
21—30	*Chaetomium spirale*		2					
	Sporotrichum gunnerae			6				
	Mortierella vinacea		10					
	Penicillium waksmani							2
	Hyalopus ater	2						
	Monilia geophila	5						
	Monilia sphaerospora		5					
	Fusarium K 27				1			
	Penicillium nalgiovensis						6	
	Trichoderma koningi							6
	Coniothyrium fuckelii			1				
	Bispora menzelii				1			
	Pseudogymnoascus sp.	2						
	Curvularia sp.	1						
	Sphaeropsidales K 113						1	
	Sphaeropsidales K 117			1				
	Oomycetes K 118				1			
	Brachysporium obovatum	1						
	grzybnia nieowoc. K 125	1						
	grzybnia nieowoc. K 125a			1				
	Fusarium orthoceras						1	
	Torula lucifuga	1						
		13	17	9	3	0	8	8
31—40	*Chaetomium spirale*		2					
	Sporotrichum gunnerae			5				

Tabela 3a cd.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
			1								1		
						3				3			
2											2		
	1									1			
1									1				
23	7	2	2		1	12		1	1	24	5	8	8
	2								2				
	6											6	
10										10			
						2						2	
2								2					
5									5				
5										5			
					1								1
6										6			
						6							6
		1								1			
		1											1
2											2		
	1												1
1										1			
1												1	
			1										1
1												1	
1									1				
			1								1		
			1							1			
1											1		
35	9	2	3		1	8		2	8	24	4	10	10
	2								2				
	5											5	

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala *Helminthosporium sativum*						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
	Mortierella vinacea		17					
	Penicillium waksmani							3
	Hyalopus ater	2						
	Monilia geophila	7						
	Monilia sphaerospora		2					
	Penicillium nalgiovensis						3	
	Trichoderma koningi							3
	Pseudogymnoascus sp.	2						
	Sporormia minima		1					
	grzybnia nieowoc. K 81		2					
	Torula lucifuga	1						
	Fusarium K 142						1	
	Fusarium K 149			1				
	Verticillium cellulosae				1			
	Oomycetes K 155					2		
	grzybnia nieowocująca K 155a							1
	Moniliales K 171		1					
	Ascomycetes K 173		1					
	Ascomycetes K 176			1				
	K 177		1					
		12	27	7	1	2	4	7
41—50	*Sporotrichum gunnerae*			4				
	Chaetomium spirale		3					
	Mortierella vinacea		10					
	Penicillium waksmani							2
	Hyalopus ater	2						
	Monilia geophila	8						
	Monilia sphaerospora		4					
	Penicillium nalgiovensis						3	
	Trichoderma koningi							5
	Coniothyrium fuckelii			1				
	Zygorhynchus moelleri							3

Tabela 3a cd.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
17										17			
						3						3	
2								2					
7									7				
2										2			
3										3			
						3							3
2											2		
	1									1			
2									2				
1											1		
1					1					1			
	1												1
					2							1	
					1								2
												1	
1										1			
			1						1				
1										1			
1											1		
40	9		1		4	6		2	12	26	4	10	6
	4											4	
	3								3				
10										10			
						2						2	
2								2					
8									8				
4										4			
3										3			
						5							5
		1								1			
						3							3

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
	K 117			1				
	Oomycetes K 118				1			
	Fusarium orthoceras						1	
	Torula lucifuga	1						
	Fusarium K 142						1	
	Oomycetes sp.						1	
	Papularia sphaerosperma					1		
	K 194						2	
	Mucor K 194a				1			
	Fusarium K 208		1					
	Moniliales K 321			1				
	Penicillium decumbens							1
		11	18	7	2	1	8	11
51—54	*Sporotrichum gunnerae*			2				
	Mortierella vinacea		2					
	Penicillium waksmani							3
	Monilia geophila	1						
	Monilia sphaerospora		2					
	Penicillium nalgiovensis						2	
	Moniliales K 171		1					
	Penicillium K 238						1	
	Chaetomium K 246		1					
	Pestalozzia K 248				1			
	Melanospora K 252						1	
		1	6	2	1		4	3

Tabela 3a cd.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
1												1	
			1										1
			1							1			
1											1		
1										1			
					1								1
					1								1
					2								2
					1								1
					1								1
						1							1
				1									1
30	7	1	2	1	6	11		2	11	20	1	7	17
	2											2	
2										2			
						3						3	
1									1				
2										2			
2										2			
1										1			
						1				1			
	1									1			
		1											1
1										1			
9	3	1				4			1	10		5	1

Grzyby wyizolowane z gleby II, uporządkowane wg. dziesiątek płytek Petriego pasożytniczych

Fungi isolated from soil II ordered according to scores of Petri plates (repetitions three parasiti

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
1—10	*Torula pulveracea*	2						
	Torula F 2			2				
	Torula F 3	1						
	Pullularia pullulans			5				
	Sporormia minima		5					
	F 6		2					
	Oospora brunneospora		2					
	Periconia pycnospora		3					
	Torula F 12					1		
	Synsporium biguttatum				1			
	F 15	2						
	Ascyomycetes F 16			1				
	Cylindrocarpon candidum					1		
	Paecilomyces marquandi					3		
	Oospora vitellina	1						
		6	12	8	1	5		
11—20	*Pseudogymnoascus vinaceus*					2		
	Periconia pycnospora		2					
	Oospora brunneospora		4					
	Pullularia pullulans			3				
	F 6		1					
	F 15	1						
	Ascomycetes F 16			1				
	Torula pulveracea	3						
	Trichoderma koningii					3		
	Torula herbarum				1			
	Melanospora lagenaria					1		
	Trichoderma album					1		
	Paecilomyces marquandii					1		
	Blastotrichum F 50	1						
	F 51			1				
	Sporormia minima		1					
	Hyalopus F 56			1				
		5	8	6	1	8		

Tabela 3b

(powtórzeń), z których zostały otrzymane, i wg. ich działania na wzrost trzech grzybów glebowych

from which they were obtained and according to their action on the growth of soil fungi

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)													
Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
2										2			
2											2		
1			5								1		
5										5			
2										5			
2			3							2		2	
		1								3			
			1							1			
2											1		
			1							2			
		3		1						1		1	
1										3			
											1		
17		4	10	1						24	5	3	
			2							2			
			2							2			
4												4	
			3							3			
1										1			
1										1			
			1							1			
3										3			
						3							3
	1									1			
		1											1
						1							1
		1								1			
1											1		
			1								1		
1										1			
1										1			
2	1	2	9			4				17	2	4	5

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala *Helminthosporium sativum*						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
21—30	*Pullularia pullulans*			10				
	Oospora brunneospora		3					
	Trichoderma koningi					1		
	Helminthosporium anomalum		1					
	Fusarium dimerum				1			
	Torula pulveracea	4						
	Botrytis terrestris	1						
	Penicillium chermesinum			1				
	F 15	1						
	Oospora vitellina	2						
	Heterosporium terrestre	1						
	Torula lucifuga		4					
	F 75		2					
	Trichoderma lignorum							1
	Sporormia minima		4					
	Sporotrichum carnis	1						
	Cylindrocarpon didymum			1				
	Phoma F 87					1		
	Cephalosporium curtipes			1				
	Beauveria F 92					1		
		10	14	13	1	3		1
31—40	*Torula pulveracea*	4						
	Pullularia pullulans			4				
	Sporormia minima		5					
	Haplotrichum F 95			5				
	F 97					1		
	F 15	1						
	Cephalosporium acremonium		1					
	Helminthosporium anomalum		1					
	Cephalosporium roseo griseum		4					
	F 103					1		
	Cylindrocarpon didymum			1				
	F 111				1			
	Torula F 3	2						
	Paecilomyces F 116				1			
	Conithyrium leguminum					5		
	Acremoniella fusca	3						
	F 125				1			
	Torula F 2			1				
	F 127		1					

Tabela 3b. c.d.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
			10							10			
3												3	
			1										1
1										1			
				1							1		
4										4			
1											1		
			1										1
1										1			
2											2		
1											1		
			4								4		
			2							2			
						1							1
4										4			
1										1			
			1							1			
	1									1			
1									1				
		1									1		
19	1	1	19	1		1			1	25	10	3	3
4										4			
			4							4			
5										5			
5										5			
				1							1		
1										1			
1										1			
1										1			
4										4			
1										1			
			1							1			
				1						1			
2											2		
			1							1			
			5							5			
3											3		
				1						1			
1											1		
				1						1			

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
	Aposphaeria regulosa			1				
	Oospora vitellina	1						
	Oospora brunneospora		3					
	Paecilomyces marquandii					1		
	Cladosporium herbarum			1				
	F 140					1		
		11	15	13	3	9		
41—50	*Oospora brunneospora*		2					
	Oospora vitellina	2						
	Cladosporium herbarum			1				
	Coniothyrium fuckelii		1					
	F 154					3		
	Fusarium flocciferum					1		
	Aspergillus F 156					1		
	Sporormia minima		1					
	Cylindrocarpon didymum			2				
	Haplotrichum F 95			1				
	Torula lucifuga		1					
	Botrytis terrestris	5						
	Verticillium lateritium			1				
	Cephalosporium roseo-gr.				1			
	Trichoderma koningi					3		
	Trichoderma lignorum							1
	Pseudogymnoascus vinaceus					1		
	Speira F 196		2					
	Penicillium kapuściński						1	
		7	7	5	1	9	1	1
51—54	*Torula pulveracea*	1						
	Aspergillus F 156					1		
	Trichoderma koningi					2		
	Botrytis terrestris	2						
	Pullularia pullulans			1				
	Fusarium dimerum				1			
		3		1	1	3		

Tabela 3b. c.d.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
			1							1			
1											1		
3												3	
		1								1			
1										1			
			1								1		
33		1	13	4						39	9	3	
2												2	
2											2		
1										1			
		1								1			
3										3			
			1										1
			1								1		
1										1			
			2							2			
1										1			
			1								1		
	5									5			
			1							1			
				1						1			
						3							3
						1							1
			1							1			
2										2			
					1							1	
12	5	1	7	1	1	4				19	4	3	5
1										1			
			1								1		
						2							2
	2									2			
			1							1			
				1							1		
1	2		2	1		2				4	2		2

Grzyby wyizolowane z gleby III, uporządkowane wg. dziesiątek płytek Petriego żytniczych grzybów

Fungi isolated from soil III ordered according to scores of Petri plates (repetition three parasitic

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala *Helminthosporium sativum*						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
1—10	*Sporormia minima*		5					
	Oospora vitellina	1						
	Cephalosporium curtipes			2				
	Penicillium paxilli					2		
	Pullularia pullulans			11				
	Coniothyrium leguminum			1				
	Cephalosporium robustum					2		
	Aspergillus F 156					1		
	Oospora brunneospora		2					
	Sepedonium chrysospermum				2			
	Phoma F 87				1			
	Fusarium solani var. *striatum* F 125				1		1	
	Verticillium lateritium			2				
	Torula tenuissima	1						
	Fusarium semitectum v.m.				1			
	Fusarium dimerum				2			
	Humicola F 233	2						
	Phoma F 240				1			
	Pseudogymnoascus vinaceum					1		
		4	7	16	8	6	1	
11—20	*Phoma* F 240				1			
	Gelasinospora cerealis							3
	Humicola F 233	1						
	Alternaria geophila					2		
	Pullularia pullulans			9				
	Sporormia minima		6					
	Cephalosporium roseo griseum				5			
	Monosporium silvaticum			1				
	Penicillium chermesinum			1				
	Humicola brevis			1				
	Nematoctonus F 263	3						
	Verticillium lateritium			3				
	F 125				3			
	Fusarium dimerum				1			

Tabela 3c

powtórzeń), z których zostały otrzymane i wg. działania na wzrost trzech paso-
glebowych.

rom which they were obtained and according to their action on the growth of
oil fungi.

ddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
—3	—2	—1	0	+1	+2	+3	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
5										5			
1											1		
2									2				
					2								2
			11							11			
1											1		
			2							2			
			1								1		
2												2	
			2							2			
		1									1		
					1							1	
				1						1			
			2							2			
1										1			
			1									1	
					2							2	
2											2		
	1									1			
			1							1			
14	1	1	20	1	5				2	26	6	6	2
	1									1			
						3							3
1											1		
			2									2	
			9							9			
6										6			
				5						5			
1											1		
			1										1
1											1		
3										3			
			3							3			
				3									
				1							1		

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala *Helminthosporium sativum*						
		−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
	Coniothyrium legumi num			1				
	Geotrichum candidum					1		
	Chaetomium F 286	1						
	F 287	1						
	Trichoderma koningi					2		
	Mortierella stylospora					1		
	Oospora vitellina	1						
		7	6	16	10	6		3
21—30	*Pullularia pullulans*			12				
	Sporormia minima		4					
	Helminthosporium anomalum		3					
	Monosporium silvati cum		1					
	Sarcinella F 304	1						
	Oospora brunneospora		1					
	Mortierella alpina					2		
	Phoma F 315				1			
	F 125				2			
	Pseudogymnoascus vinaceus					2		
	Cephalosporium robustum					1		
	F 322					1		
	Cylindrocarpon didymum					1		
	Paecilomyces marqu andii					2		
	Cephalosporium curtipes			3				
	Fusarium solani v. *minus*						1	
	Trichoderma koningi					3		
	Penicillium kapuściń skii					1		
	Verticillium candelabrum					1		
	Phoma glomerata					1		
	Phoma biguttatum	2						
	Sepedonium chrysos permum				1			
	Gelasinospora cerealis							4
		3	9	15	4	15	1	4
31—40	*Sporormia minima*		5					
	Phoma biguttatum	1						
	Sepedonium chrysospermum				3			
	F 347	2						
	F 140					1		
	F 350			1				

Tabela 3c c.d.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
—3	—2	—1	0	+1	+2	+3	—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
1					1						1		
												1	
1										1			
1						2			1				2
			1								1		
1											1		
16	1		16	9	1	5			1	31	7	3	6
			12							12			
4										4			
3										3			
1										1			
1											1		
1				2							2	1	
1										1			
				2						2			
			2							2			
				1						1			
				1							1		
				1							1		
		2								2			
			3							3			
					1							1	
						3							3
					1						1		
			1								1		
		1									1		
2										2			
			1										1
						4							4
13		3	19	7	2	7				33	8	2	8
5										5			
1										1			
			3										3
2									2				
			1								1		
	1									1			

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
	Pullularia pullulans			9				
	Cylindrocarpon didymum					3		
	F 353	2						
	F 322					3		
	Botrytis campsotricha	1						
	Cladosporium herbarum			1				
	Fusarium flocciferum					1		
	Geotrichum candidum					1		
	F 347	1						
	Cephalosporium curtipes			1				
	Cephalosporium robustum					3		
	Verticillium lateritium			1				
	Fusarium solani v. *striatum*						1	
	Penicillium lilacinum						2	
	Heterosporium terrestre	1						
	Aspergillus F 156					1		
	F 394				3			
	F 392				2			
	F 396		2					
	Periconia pycnospora		1					
	F 125				1			
		8	8	13	9	13	3	
41—50	*Pullularia pullulans*			5				
	Sporormia minima		5					
	Monosporium silvaticum			2				
	F 125				2			
	Torula allii				1			
	Aspergillus F 156					1		
	Penicillium kapuścińskii						3	
	Paecilomyces marquandii					3		
	Myceliophthora lutea		1					
	Aspergillus F 413	1						
	F 414				1			
	Oospora vitellina	1						

Tabela 3c c.d.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
			9							9			
				3							3		
		2								2			
				3							3		
1											1		
1										1			
			1										1
					1							1	
1									1				
1									1				
				3						3			
			1							1			
					1						1		
					2					2			
1											1		
			1								1		
				3								3	
	2									2			
2										2			
			1							1			
				1						1			
15	3	2	17	13	4				4	31	11	4	4
			5							5			
5										5			
2											2		
				2						2			
			1							1			
			1								1		
					3							3	
		3								3			
1											1		
1												1	
1										1			
1											1		

Nr płytek Petriego	Określenie wyizolowanych grzybów	Pasożytnicze grzyby testowe i skala						
		Helminthosporium sativum						
		—3	—2	—1	0	+1	+2	+3
	Cylindrocarpon didymum					3		
	Periconia pycnospora		1					
	Penicillium paxilli					1		
	Penicillium F 424	1						
	Verticillium lateritium			1				
	Gelasinospora cerealis							4
	Actinomyces F 428					1		
	Penicillium lilacinum						2	
	Cephalosporium curtipes			1				
	Cephalosporium acremonium				1			
	Cladosporium herbarum			1				
	Coniothyrium fuckelii		1					
	F 441				1			
	Fusarium flocciferum					5		
	Monosporium silvaticum			1				
		3	8	11	6	14	5	4
51—54	*Pullularia pullulans*			4				
	Sporormia minima		6					
	Torula tenuissima	1						
	Monosporium silvaticum			3				
	F 322					2		
	Penicillium lilacinum						1	
	F 347	1						
	Fusarium flocciferum					1		
	Fusarium nivale var. *maj.*						1	
	F 474					1		
	Penicillium paxilli					1		
	F 125				3			
	Trichoderma koningi					1		
		2	6	7	3	6	2	

Tabela 3c c.d.

oddziaływania na ich wzrost przez grzyby wyizolowane z gleby (testowane)

Rhizoctonia solani							*Thielaviopsis basicola*						
−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3
				3							3		
			1							1			
					1							1	
1										1			
			1							1			
						4							4
1										1			
					2					2			
			1							1			
			1							1			
1										1			
		1								1			
					1						1		
			5										5
1											1		
15		4	16	5	7	4				27	10	4	10
			4							4			
6										6			
1										1			
3											3		
				2							2		
					1					1			
1									1				
			1										1
					1								1
			1							1			
					1								1
				3						3			
						1							1
11			6	5	3	1			1	16	5		4

151) *Trichoderma lignorum* (T o d e) H a r z. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia szarozielonawa, w centrum intensywnie ciemnozielona, tworząca charakterystyczne ciemnozielone grudki grzybni owocującej, niska, wzniesiona tylko na brzegach, luźna. Spód bezbarwny. Wzrost b. szybki. Zarodniki przeważnie kuliste, ciemnozielone, gładkie, o Ø 3,2—3,9 μ.

152) *Verticillium candelabrum* B o n o r d. *Fungi imperfecti. Moniliales.* (rys. 26). Kolonia biała do jasnokremowej, niska. Spód bezbarwny. Wzrost powolny. Trzonki konidialne z przegrodami, rozgałęzione, zarodniki jajowate, jednokomórkowe, bezbarwne, 4,1—6,7×12,9—3,3 μ.

153) *Verticillium cellulosae* D a s z e w s k a. *Fungi imperfecti. Moniliales.* (rys. 27). Kolonia szarozielona, jednolita, meszkowata. Spód mglistozielonawy. Wzrost średni. Konidia jaskrawo zielone, czasem szarobladozielone, o wymiarach od 4—5,2×2,8—3,2 μ.

Rys. 26. *Verticillium candelabrum* Bonord. Trzonki konidialne i konidia.
Conidiophores and conidia

Rys. 27. *Verticillium cellulosae* Daszewska. Trzonek konidialny i konidia
Conidiophores and conidia

154) *Verticillium lateritium* B e r k. *Fungi imperfecti. Moniliales.* Kolonia barwy rdzawej, niska, jednolita. Spód brązowy. Wzrost powolny. Trzonki konidialne proste lub rozgałęzione, 33,2—53,6×2,0—3,1 μ. Zarodniki jasnordzawe w główkach o Ø 9,9—16,6 μ, owalne jednokomórkowe, 3,3—6,6×2,0—2,9 μ.

155) *Zygorrhynchus moelleri Viull. Phycomycetes. Mucorales.* Wzrost b. szybki Zygospory ciemnobrunatne, kolczaste, o Ø24,4—36,0 μ, zarodniki zarodniowe owalne, 3,3—4,1×2,2—2,4 μ.

Przedstawione grzyby glebowe otrzymano w wyniku zrealizowania planu izolacji przedstawionego w tabeli 1. Natomiast podział grzybów według gleb, z których zostały wyosobnione wynika z tabel 2abc i 3abc. Jak widać z tych tabel, z gleby I (bielicowej) wyizolowano przy 54 powtórzeniach 60 gatunków i form grzybów (przy 84 powtórzeniach 85 gatunków), z gleby II (brunatnej) i III (czarnej) również przy 54 powtórzeniach odpowiednio 60 i 70 gatunków. Te same tabele wykazują również, że skład gatunkowy tych trzech grup grzybów, jak i procentowy udział poszczególnych gatunków i form tych grzybów w ramach poszczególnych grup był wyraźnie zróżnicowany.

B. BIOTYCZNE STOSUNKI MIĘDZY WYIZOLOWANYMI GRZYBAMI A TRZEMA PASOŻYTNICZYMI GRZYBAMI GLEBOWYMI

Wyniki doświadczeń nad stosunkami biotycznymi (antybiotycznymi, konkurencyjnymi, stymulacyjnymi) zachodzącymi między wyizolowanymi z gleb grzybami, a trzema pasożytniczymi grzybami glebowymi, już wymienionymi w części metodycznej, przedstawiają tabele 2abc, 3abc i 4. Najogólniej ujmuje te wyniki wykres 1, wykonany na podstawie danych z tabeli 4, wykazujący osobno dla każdej z badanych gleb rozdział ogólnej ilości wyosobnień grzybów na poszczególne stopnie skali stosunków biologicznych. W myśl tego wykresu ilość grzybów glebowych wykazujących stopień — 3 w stosunku do patogenów *Rhizoctonia solani* i *Helminthosporium sativum* była we wszystkich badanych glebach stosunkowo wysoka, a w stosunku do *Thielaviopsis basicola* bardzo niska. Liczba grzybów zachowujących się obojętnie względem wymienionych patogenów kształtowała się odwrotnie. Natomiast liczba grzybów glebowych ograniczająca rozwój patogenów była raczej wyższa w stosunku do *Thielaviopsis basicola* niż do dwóch pozostałych patogenów, jakkolwiek różnice, jakie się w tym przypadku zarysowały, były stosunkowo małe. Jest rzeczą zrozumiałą, że przytoczona charakterystyka stosunków biotycznych kształtowała się w szczegółach odmiennie w zależności od rozpatrywanej gleby. Tak na przykład udział grzybów oddziałujących obojętnie na *Rhizoctonia solani* był w glebie I znacznie mniejszy, natomiast udział grzybów ograniczających był wyższy niż w glebach II i III. Również udział grzybów oddziałujących obojętnie na *Thielaviopsis basicola* był w glebie I mniejszy, natomiast udział grzybów ograniczających większy niż w dwóch pozostałych glebach. Ogólnie można też na podstawie wykresu I powiedzieć, że grzyby wyizolowane z gleb II i III wykazały zbliżony do siebie typ oddziaływania

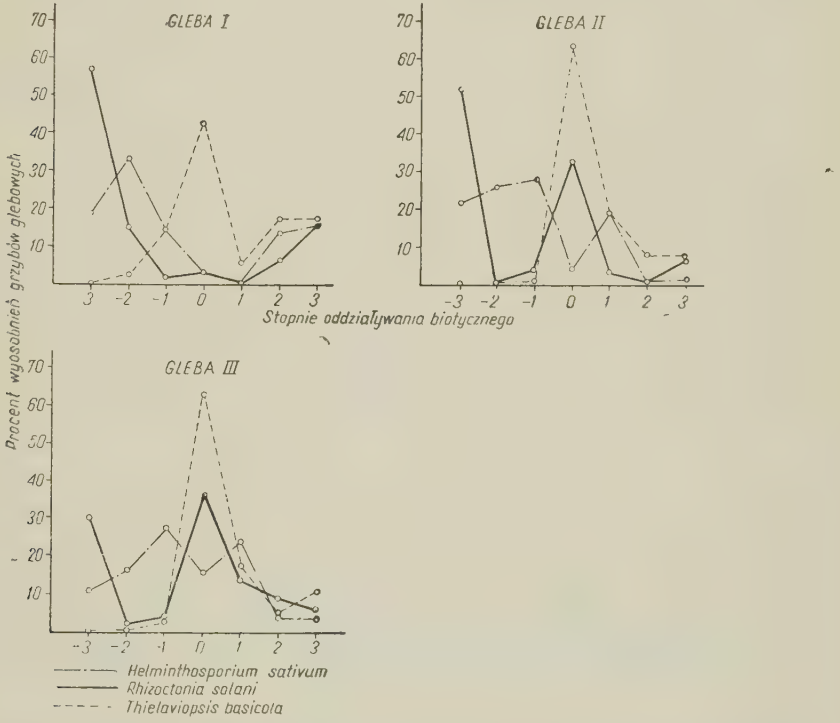
Tabela 4

Bezwzględne i względne (%) ilości wyizolowanych z badanych gleb grzybów (grzyby testowane) według ich przynależności do poszczególnych stopni (—3, —2 itd) ograniczającego działania na wzrost trzech pasożytniczych grzybów glebowych (grzyby testowe).

Absolute and relative (%) quantities of fungi isolated from examined soils (tested fungi) according to the particular degree (—3, —2, etc) to which they belong, limiting their action on the three parasitic soil fungi (test fungi).

Gleby	Stopnie ograniczającego działania grzybów testowanych na grzyby testowe	Grzyby testowe		
		Helminthosporium sativum	*Rhizoctonia solani*	*Thielaviopsis basicola*
I	—3	56 (18,8%)	170 (57,2%)	0 (0,0%)
	—2	100 (33,7%)	45 (15,3%)	9 (3,0%)
	—1	42 (14,2%)	7 (2,4%)	44 (14,8%)
	0	10 (3,3%)	9 (3,0%)	126 (42,3%)
	+1	3 (1,0%)	1 (0,3%)	15 (5,0%)
	+2	40 (13,5%)	18 (6,0%)	51 (17,4%)
	+3	46 (15,5%)	47 (15,8%)	52 (17,5%)
		297 (100,0%)	297 (100,0%)	297 (100,0%)
II	—3	42 (22,1%)	101 (51,4%)	0 (0,0%)
	—2	50 (26,3%)	2 (1,1%)	0 (0,0%)
	—1	52 (27,4%)	9 (4,7%)	1 (0,6%)
	0	7 (3,6%)	59 (32,4%)	120 (63,1%)
	+1	36 (18,9%)	6 (3,2%)	38 (20,0%)
	+2	1 (0,6%)	1 (0,6%)	16 (8,4%)
	+3	2 (1,1%)	12 (6,6%)	15 (7,9%)
		190 (100,0%)	190 (100,0%)	190 (100,0%)
III	—3	29 (10,7%)	80 (29,6%)	0 (0,0%)
	—2	42 (15,5%)	5 (1,9%)	0 (0,0%)
	—1	73 (27,1%)	10 (3,7%)	8 (3,0%)
	0	41 (15,2%)	99 (36,6%)	171 (63,3%)
	+1	63 (23,3%)	38 (14,1%)	49 (18,2%)
	+2	11 (4,1%)	21 (7,7%)	13 (4,8%)
	+3	11 (4,1%)	17 (6,4%)	29 (10,7%)
		270 (100,0%)	270 (100,0%)	270 (100,0%)

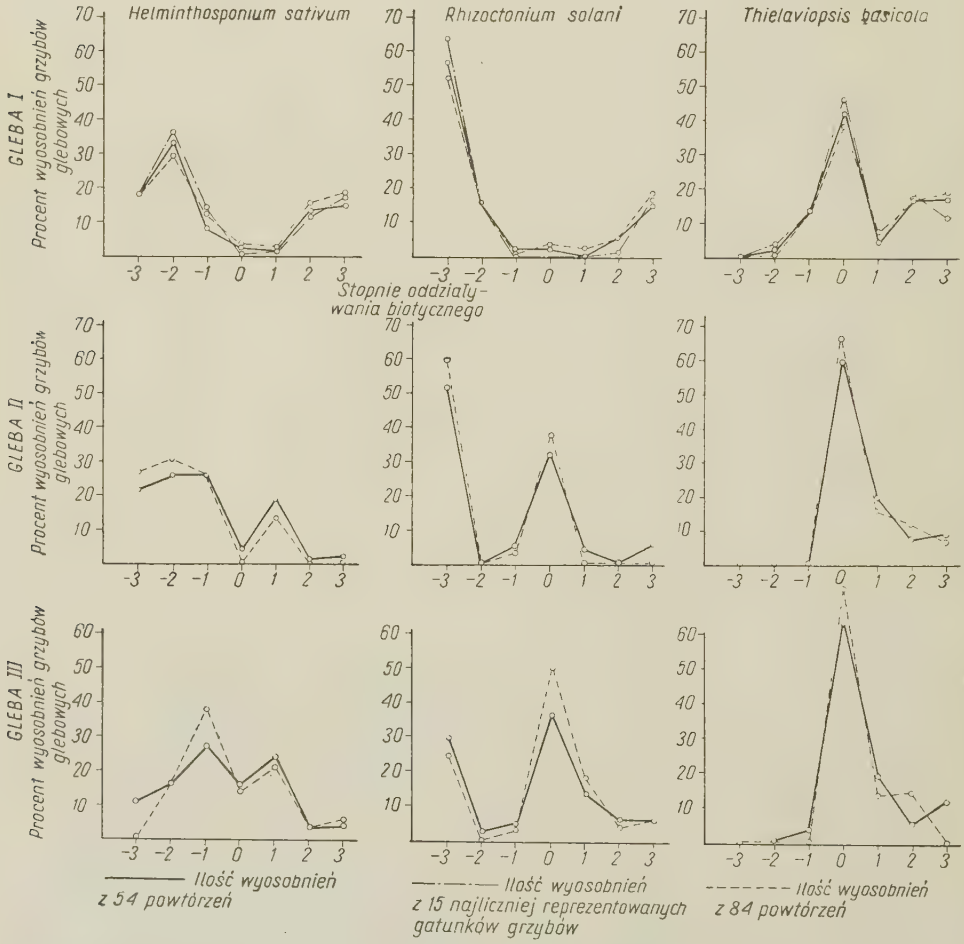
biotycznego w stosunku do rozpatrywanych patogenów. Natomiast grzyby z gleby I wykazały pod tym względem, w stosunku do gleb II i III, większą odrębność. Wynika to prawdopodobnie stąd, że większa jest różnica między glebą bielicową a brunatną lub czarną, aniżeli między dwoma ostatnimi.



Wykres I. Rozdział ogólnej ilości wyosobnień (z 54 powtórzeń) grzybów z badanych gleb na poszczególne stopnie skali oddziaływania biotycznego
Division of the general number of isolations of fungi (out of 54 repetitions) from examined soils — into separate degrees of the scale of biotic reaction

Wykresy II i III obrazują stosunki biotyczne, podobnie jak wykres I, ale dotyczą grup grzybów otrzymanych z mniejszej liczby powtórzeń izolowania z gleby lub też inaczej określonych mniejszych grup grzybów. Wykonanie tych wykresów miało na celu uzyskanie orientacji co do liczby powtórzeń izolowania grzybów z gleby, potrzebnych do określenia efektu biotycznego względem określonych patogenów glebowych, charakteryzującego w dostateczny sposób całkowitą mikoflorę konkretnie rozpatrywanej gleby. Tak więc wykres II obrazuje porównywalne

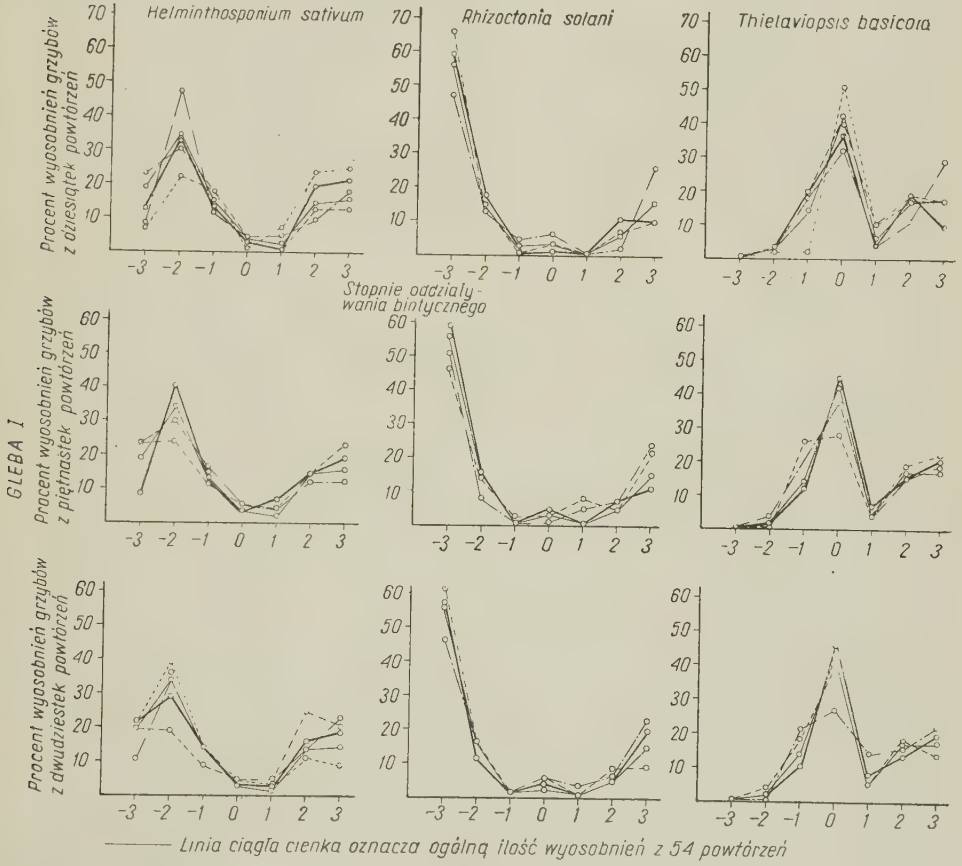
efekty biotyczne grup grzybów złożonych z 15 najliczniej reprezentowanych grzybów poszczególnych gleb. Natomiast wykres III takie same efekty grup grzybów gleby I otrzymanych z poszczególnych dziesiątek, piętnastek i dwudziestek powtórzeń. Z wykresów wynika, że liczba 10 powtórzeń izolacji grzybów z gleby jest, dla celów reprezentowanych przez niniejszą pracę, wystarczająca. Interesującym jest dalej fakt, że



Wykres II. Rozdział wyosobnień grzybów glebowych na poszczególne stopnie skali oddziaływania biotycznego w ramach grup utworzonych z piętnastu najliczniej dla badanych gleb reprezentowanych gatunków grzybów

Division of isolations of soil fungi into separate degrees of the scale of biotic reaction in the limits of groups formed out of the fifteen species of fungi most numerously represented in the examined soils

efekt biotyczny grupy grzybów, składającej się z 15 najliczniej reprezentowanych gatunków grzybów z poszczególnych gleb, był najbardziej zbliżony do efektu całkowitej liczby grzybów wyizolowanych z tych gleb. Okoliczność ta może się okazać wielce pożyteczną przy próbach dokonywania, korzystnych z punktu widzenia ochrony roślin, zmian w układzie mikoflory glebowej za pomocą zabiegów natury agrotechnicznej lub też bezpośredniego wprowadzania do gleby odpowiednich mikroorganizmów.


Helminthosporium sativum
Rhizoctonia solani
Thielaviopsis basicola
GLEBA I
Procent wyosobnień grzybów z dziesiątek powtórzeń
Procent wyosobnień grzybów z piętnastek powtórzeń
Procent wyosobnień grzybów z dwudziestek powtórzeń
Stopnie oddziaływania biotycznego
Linia ciągła cienka oznacza ogólną ilość wyosobnień z 54 powtórzeń

Wykres III. Rozdział wyosobnień grzybów z gleby I na poszczególne stopnie skali oddziaływania biotycznego w ramach grup otrzymanych z dziesiątek, piętnastek i dwudziestek powtórzeń (izolowania z gleby)

Division of isolations of soil fungi from soil I into separate degrees of the scale of biotic reaction in the limits of groups obtained from tens, fifteens and twenties of repetitions of isolations of soil fungi

STRESZCZENIE I WNIOSKI

W latach 1958 i 1959 przeprowadzono badania nad mikroflorą trzech różnych rodzajów gleb: bielicowej z pól uprawnych Instytutu Ochrony Roślin w Poznaniu (I), brunatnej (II) i czarnej (III) z gospodarstwa doświadczalnego w Przybrodzie. Do izolowania grzybów z tych gleb zastosowano nowo opracowaną modyfikację metody Warcup'a, której istotą było rozcieńczenie gleby do posiewów za pomocą sterylnego piasku kwarcowego. Po oznaczeniu wyizolowanych z gleb grzybów zbadano ich stosunki biotyczne względem trzech następujących pasożytniczych grzybów glebowych: *Helminthosporium sativum, Rhizoctonia solani* i *Thielaviopsis basicola*. Powyższe badania doprowadziły do następujących wniosków:

1) ogółem wyizolowano z badanych gleb 155 gatunków i form grzybów, w tym 4 nowe: *Haplobasidium terrae* sp.n.ad. int., *Monilia sphaerospora* sp.n.ad. int., *Oospora brunneospora* sp.n.ad.. int., *Phoma biguttata* sp.n.ad. int.,. Grzyby te zostaną szczegółowiej opisane w osobnej publikacji;

2) zastosowana modyfikacja metody Warcup'a pozwoliła, przy zwiększonej dokładności odmierzania dawek gleby używanej do posiewów, na izolowanie również zwiększonej ilości i różnorodności grzybów glebowych.

3) ilość grzybów glebowych wykazujących działanie dodatnie na rozwój patogenów *Rhizoctonia solani* i *Helminthosporium sativum* była we wszystkich badanych glebach stosunkowo wysoka, a w stosunku do *Thielaviopsis basicola* bardzo niska, podczas gdy ilość grzybów zachowujących się obojętnie względem wymienionych patogenów kształtowała się odwrotnie.

4) ilość grzybów glebowych ograniczająca rozwój patogenów była raczej wyższa w stosunku do *Thielaviopsis basicola* niż do dwóch pozostałych patogenów, jakkolwiek różnice, jakie się w tym przypadku zarysowały, były stosunkowo małe.

5) grzyby wyizolowane z gleb II i III wykazały zbliżony do siebie typ oddziaływania biotycznego w stosunku do rozpatrywanych patogenów, podczas gdy grzyby z gleby I wykazały pod tym względem w stosunku do gleb II i III większą odrębność.

6) efekt biotyczny grupy grzybów składającej się z 15 najliczniej reprezentowanych gatunków grzybów z poszczególnych gleb był najbardziej zbliżony do efektu całkowitej liczby grzybów wyizolowanych z tych gleb.

LITERATURA

1. Adametz, I. — 1886 — Untersuchungen über die niederen Plize der Ackerkrume. Inaug. Diss. Leipzig. wg S. D. Garrett (1956) — Biology of root-infecting fungi. Cambridge.

2. Badura, L. — 1960 — Badania nad mikroflorą ściółki i gleby lasu szpilkowego ze zbocza Raduni (Sępia Góra). Acta Microbiologica Polonica. Vol. IX No. 1,31—58.

3. Barnett, H.. I. — 1956 — Illustratet Genera of Imperfect fungi. Minneaplois, USA.

4. Broadfoot W. C. — 1933 — brak tytułu, Canad. J. Res. 8, 545, wg Florey H. W., Chain E. i inn.: Antibiotics (1939). Oxford Medical Publications. London, New York, Toronto.

5. Brown, H. S., Shmith, G. — 1957 — The genus Paecilomyces Bainier and its perfect stage Byssochlamys Westling. Trans. Brit. Mycol. Soc. 40(1), 17—89.

6. Chesters, C. G. C., Thornton R. H. — 1956 — A comparsion of techniques for isolating soil fungi. Trans. Brit Mycol. Soc., 39, 301—313.

7. Christensen H. N. — 1936 — Phytopathology. 26, 1091, wg Florey H. W. Chain E. i inn.

8. Daines R. H. — 1937 — Amer. Potato J. 14, 85, Brak tytułu. Wg. Florey H. W., Chain E. i inn.

9. Diedicke H., — 1915 — Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Pilze VII., Band IX. Leipzig.

10. Daszewska W. — 1912 — Etude sur la desagregation de la cellulose dans la terre de bruyere et la trube. Bull. Soc. Botan. Geneve, Ser. 8, fasc. 8, 255—316, wg F. A. Wolf and F, T. Wolf: The fungi., London 1947.

11. Garrett S. D. — 1956 — Biology of root-infecting fungi. Cambridge.

12. Garrett S. D. — 1952 — The soil fungi as a microcosm for ecologists. Sci. Progr. 40. 436—50. Wg Garrett S. D. — 1956.

13. Gilman J. C., Abbott E. V. — 1927 — A summary of the soil fungi. Iowa State Coll. J. Sci., 1, 225—343., wg F. A. Wolf and F. T. Wolf.

14. Gilman J. C. — 1957 — A manual of soil fungi Ames, Iowa, USA.

15. Hagem O. — 1910 a — Unterschungen über Norwegische Mucorineen. II Vid. Selsk. Skr. Math. Natury. Klasse, 1910 no. 4 wg Garrette S. D. — 1956. — 1910b — Neue Untersuchungen über Norwegische Mucorineen. An n. mycol. Berl., 8, 265—79, wg Garrette S. D. 1956.

16. Harting R. — 1873 — Vorläufige Mitteilung über den Parasitismus von Agaricus melleus und dessen Rhizomorphen. Bot. Ztg. 31, 295—7. wg S. D. Garrett — 1956.

17. Henry A. W. — 1931 — Occurrence and sporulation of Helminthosporium sativum in the soil. Canad. J. Res. 5, 407—13.

18. Hessayon D. G. — 1953 — Fungitoxins in the soil. II. Trichothecin and its production and inactivation in unsterilized soils. Soil Sci. 75, 395—404.

19. Iterson C. van — 1904 — Die Zersetzung von Cellulose durch aerobe Mikroorganismen. Zentr. Bakt. Parasitenk., II, 689—698.

20. Jaarsveld A. — 1940 — DE invloed van verschillende bodenschimmels op de virulentie van Rhizoctonia solani. Amsterdam. wg Boas Fr. — Dynamische Botanik, Berlin 1942.

21. Jensen C. N. — 1912 — Fungons flora of the soil. Bull. Cornell agric Exp. St. 315 414—501. wg Garrett S. D. — 1956.

22. Katser A. — 1938 — Boll. Staz. Pat. veg. Roma, Anno XVIII. wg Florey H. W., Chain E. i inn.

23. Krzemieniewska H., Badura L. — 1954a. Z badań nad mikroflorą lasu bukowego. Acta Soc. Botan. Polon., 23, 545.

24. Krzemieniewska H., Badura L. — 1954b. Przyczynek do znajomości mikroorganizmów ściółki i gleby lasu bukowego. Acta Soc. Botan. Polon., 23,727.

25. Kühn J. G. — Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung. Berlin: Besselmann. wg Garrett S. D. 1956.

26. Lendner A. — 1908 — Les Mucorinées de la Suisse. Mateiaux pour la Flore Cryptogamique Suisse III, fasc. I. wg Garrett S. D. — 1956.

27. Migula W. — 1934 — Kryptogamenflora von Deutschland Österreich und der Schweiz. B. I. Pilze, Abt. VIII. Bearbeitet von G. Lindau, Leipzig.

28. Munk A. — 1957 — Danish Pyrenomycetes, Copenhagen.

29. Oudemans C. A. J. A., Koning C. J. — 1902 — Prodrome d'une flore mycologique obtenue par la culture sur gelatine preparée de la terre humeuse du Spanderwondpres Bussum. Arch. Neerl. Sci. Nat Ser. 2, 7, 266—98. Wg Gerrett S. D. — 1956.

30. Rabenhorst L. — 1907 — Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. B. I. Pilze. Abt. VIII., Bearbeitet von G. Lindau. Leipzig.

31. Raiłło A. I. — 1950 — Griby roda Fuzarium. Moskwa.

32. Raper K. B., Thom Ch. — 1949 — A manual of the Penicillia, Baltimore, USA.

33. Stakman E. C., Harrar J. G. — 1957 — Principles of plant pathology. New York.

34. Thom Ch., Raper K. B. — 1945 — A manual of the Aspergilli. Baltimore, USA.

35. Waksman S. A. — 1916 — Soil fungi and their activities. Soil Sci., 2, 103—155.

36. Warcup J. H. — 1950 — The soil-plate method for isolation of fungi from soil. Nature. London, 166, 117—118.

37. Woronin M. S. — 1378 — Plasmodiophora brassicae, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. Jb. wiss. Bot. II, 548—74, wg. Garrett S. D. — 1956.

38. Zaleski K. — 1927 — Über die in Polen gefundenen Arten der Gruppe Penicillium Link. 1, II, III. Bull. Inernat. Acad. Polonaise Sci. et Lett. Cl Sci Math. et Nat., Ser B. Sci. Nat.,: 417—457, 459—513, 515—563.

39. Zycha H. — 1935 — Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. B. 6a, Pilze II, Mucorinae, Leipzig.

К. Манька, А. Блоньска, С. Вненковски.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СОСТАВУ МИКРОФЛОРЫ НЕСКОЛЬКИХ РОДОВ ПОЧВЫ И ДЕЙСТВИЕ ЕЕ НА РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ПАРАЗИТНЫХ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ

Резюме

В 1958 и 1959 гг. были проведены исследования по микрофлоре трех разных родов почвы: подзолистой из полей обработанных Институтом Защиты Растений в Познане (I), бурой (II) и черной (III) из опытного хозяйства в Пшыброде. Для изолирования грибов из этих почв применено новообработанную модификацию метода Уеркепа, которая обосновывалась на разбавлении почвы для посева при помощи стерильного кварцевого песка. После определения выизолированных из почвы грибов исследовано их биотические отношения к следующим паразитным почвенным грибам: *Helminthosporium sativum, Rhizoctonia solani* и *Thielaviopsis basicola.* Вышеупомянутые опыты привели к следующим выводам:

1. Выизолировано в общем из исследуемых почв 155 видов и форм грибов, в том числе 4 новые: *Haplobasidium terrae* sp. n. ad int., *Monilia sphaerospora* sp. n. ad int., *Oospora brunneospora* sp. n. ad int., *Phoma biguttata* sp. n. ad int. Новоописанные грибы будут более подробно представлены в особой публикации.

2. Примененная модификация метода Уеркепа позволила при более точной дозировке почвы, употребляемой для посевов, на изолирование большего количества и разнообразия почвенных грибов.

3. Количество почвенных грибов, проявляющих успешное действие на развитие патогенов *Rhizoctonia solani* и *Helminthosporium sativum* было во всех исследуемых почвах сравнительно высокое, а по отношению к *Thielaviopsis basicola* очень низкое, в то время когда количество грибов, ведущих себя нейтрально, по отношению к вышеуказанным патогенам, формировалось наоборот.

4. Количество почвенных грибов, ограничивающее развитие патогенов, было скорее выше по отношению к *Thielaviopsis basicola*, чем к остальным двум патогенам; хотя разницы, которые в данном случае проявились, были сравнительно небольшими.

5. Грибы, выизолированные из почв II и III, проявили приближенный друг к другу тип биотического действия по отношению к рассматриваемым патогенам, в то время когда грибы из почвы I проявили в этом отношении большое отличие к почвам II и III.

6. Биотический эффект группы грибов, состоящей из 15 наиболее многочисленных видов грибов из отдельных почв, был наиболее приближенным к эффекту всего количества грибов, выизолированных из этих почв.

K. Mańka, A. Błońska, S. Wnękowski

RESEARCHES ON THE COMPOSITION OF THE MICROFLORA OF SEVERAL KINDS OF SOILS AND ITS REACTION ON THE DEVELOPMENT OF SOME PARASITIC SOIL FUNGI

Summary

During the years 1958 and 1959 researches were carried out on the microflora of three different kinds of soil: bleached soil (podsols) from culture fields of the Institute for Plant Protection in Poznań (I), brown soil (II), and black soil (III) from an experimental farm in Przybroda. For the isolation of fungi from these soils a newly elaborated modification of Warcup's soil plate method was applied, which based on using soil diluted in sterile quartzy sand. After determining the fungi isolated from the soil, their biotic relations to the three following parasitic soil fungi were examined: *Helminthosporium sativum*, *Rhizoctonia solani* and *Thielaviopsis basicola*. The above-mentioned researches have brought about the following conclusions:

1) Altogether 155 species and forms of fungi were isolated from the examined soils, among them 4 new ones: *Haplobasidium terrae* sp. n. ad int., *Monilia sphaerospora* sp. n. ad int., *Oospora brunneospora* sp. nov. ad. int., *Phoma biguttata* sp. nov. ad int. The newly described fungi will be more particularly presented in a separate publication.

2) The modification of Warcup's method allowed to isolate a greater number and variety of soil fungi and a greater exactitude of measuring the doses of the soil used for sowing.

3) The number of soil fungi manifesting a positive action on the development of the pathogens *Rhizoctonia solani* and *Helminthosporium sativum* was relatively high in all the examined soils, and in relation to *Thielaviopsis basicola* — very low, while the number of fungi behaving neutrally to the above-mentioned pathogens took a reverse course.

4) The numbers of soil fungi limiting the development of pathogens was rather higher in relation to *Thielaviopsis basicola* than to

the other two pathogens, though the difference seen in this case was rather slight.

5) The fungi isolated from soils II and III showed a more similar type of biotic reaction in relation to the examined pathogens, while the fungi from soil I showed from this point of view in relation to soil II and III a different reaction.

6) The biotical effect of the groups of fungi from seperate soils composed of the 15 species represented in the greatest numbers was the most similar to the effect of the total number of fungi isolated from those soils.

PRACE NAUKOWE INSTYTUTU OCHRONY ROŚLIN
Tom III Zeszyt 2

L. F. Johnson i K. Mańka

MODYFIKACJA GLEBOWEJ METODY PŁYTKOWEJ WARCUP'A DO IZOLOWANIA GRZYBÓW GLEBOWYCH

Praca wykonana podczas pobytu drugiego autora w 1960 r. w USA. i tam przekazana do druku w „Soil Science". Ścisły związek tej pracy z badaniami Mańki, Błońskiej i Wnękowskiego, publikowanymi w niniejszym tomie, skłonił Komitet Redakcyjny do równoczesnego ogłoszenia i tej pozycji.

Glebowa metoda płytkowa (soil-plate method) Warcup'a była przeznaczona do izolowania grzybów z gleby i do studiowania ekologicznego rozmieszczenia różnych ich gatunków. Polega ona na przenoszeniu mikrołopatką małych ilości gleby (0,005—0,015 g) do płytek Petriego i następującym z kolei zalewaniu ich pożywką agarową, przy czym w celu rozproszenia cząstek gleby płytki zostają równocześnie wprawione w łagodny ruch obrotowy. Do opracowania tej metody skłoniła Warcup'a obserwacja, że przy stosowaniu rozcieńczeniowej metody płytkowej (dilution plate method) razem z osadem zostaje wyłączonych szereg grzybów glebowych oraz, że bezpośrednie umieszczenie gleby na płytce mogłoby umożliwić wzrost zarówno grzybom zasiedlającym humus, jak i przylegającym do cząstek mineralnych. Ponadto, ponieważ masy zarodników na płytkach glebowych (soil plates) mają prawdopodobnie większe szanse zachowania naturalnego układu niż na płytkach rozcieńczeniowych (dilution plates), zastosowanie nowej metody mogłoby oddać cenne usługi w badaniach nad ekologicznym rozmieszczeniem grzybów w glebie.

Stwierdzono, że obydwie metody dają zasadniczo jednakowy ekologiczny obraz mikroflory glebowej, lecz przy stosowaniu glebowej metody płytkowej otrzymano większą liczbę gatunków grzybów niż za pomocą rozcieńczeniowej metody płytkowej. Szereg podstawczaków, które przenikają swą grzybnią określoną warstwę gleby, wyizolowano pierwszą z tych metod. Patogeniczne grzyby korzeni oraz stosunkowo

nieliczne w glebie występujące grzyby, charakteryzujące się wzrostem od umiarkowanego do szybkiego, izolowano tą metodą częściej niż rozcieńczeniową metodą płytkową.

Jakkolwiek glebowa metoda płytkowa wykazuje podobne niedogodności jak metoda rozcieńczeniowa, to jednak pozwala ona na dokładniejszą ocenę liczby i jakości grzybów glebowych w powiązaniu z ich ekologicznym rozmieszczeniem. Zauważono jednak, że stosowanie opisanej przez Warcup'a glebowej metody płytkowej jest ograniczone do gleb zawierających stosunkowo mało liczebne populacje grzybów. Mikrołopatka z ilością 5—15 mg gleby (na przykład z wielu gleb południowo-wschodniej części USA) daje tak dużo kolonij na jedną płytkę glebową, że trudno je policzyć, zidentyfikować i odszczepić. Niniejsza praca przedstawia próbę rozwiązania tej trudności bez naruszenia podstawowych dodatnich cech oryginalnej glebowej metody płytkowej. Obejmuje ona rozwinięcie wstępnie przez **Mańkę** i **współpracowników** (5) opracowanego używania sterylnego piasku w celu rozcieńczenia gleby oraz równolegle przeprowadzone studium pożywkowe.

MATERIAŁY I METODY

Gleba użyta do tych badań (określana po angielsku jako Etowah silt loam) była uprzednio pobrana z pola i zmagazynowana w laboratorium. Przed każdym doświadczeniem zarówno gleba, jak i piasek podlegały przesianiu, tak że nie używano cząstek większych niż 1,3 mm. Po jednym gramie gleby wprowadzano do szerokowylotowych kolb Erlenmeyera o pojemności 250 ml, zawierających różne ilości piasku autoklawowanego przez 25 minut przy ciśnieniu 1,25 atm. Kolby zawierające mieszaniny piasku i gleby były z kolei wstrząsane w celu uzyskania dyspersji cząstek gleby w piasku. Następnie jednakowe ilości mieszaniny przenoszono za pomocą mikrołopatki, zrobionej przez spłaszczenie niklowochromowej igły, do sterylnych płytek Petriego. Mikrołopatka była tak ukształtowana, że do każdej płytki Petriego dostawało się za jej pomocą w przybliżeniu 15,6 mg gleby lub 9,1mg mieszaniny gleby z piaskiem w stosunku 1:50. Każda kombinacja doświadczalna obejmowała po 10 płytek Petriego. Do każdej płytki wlewano około 15 ml pożywki agarowej schłodzonej do 40°C. Przed zestaleniem się pożywki starano się uzyskać należytą dyspersję cząstek za pomocą łagodnych ruchów obrotowych. Płytki były inkubowane w laboratorium przy temperaturze 24° C przez 3—8 dni.

Przeprowadzono porównawczą analizę ogólnej ilości kolonij i przeciętnej średnicy kolonij na jedną płytkę w stosunku do następujących pożywek agarowych:

a) agar Czapek-Dox'a plus 0,5% ekstraktu drożdżowego, zakwaszony kwasem fosforowym do pH 4,0 (10).

b) zmodyfikowany agar James'a z ekstraktem glebowym: agar James'a ekstraktem glebowym zadany barwnikiem rose bengal (3), lecz z 2 μg/ml chlorotetracykliny w miejsce streptomycyny (4).

c) agar peptonowo-dekstrozowy Martina z rose bengal (6) zmodyfikowany przez zastąpienie streptomycyny chlorotetracykliną w ilości 2 μg/ml (4).

d) jak wyżej pod (c) lecz z ekstraktem glebowym według James'a (3).

e) agar dekstrozowo-peptonowy z ekstraktem drożdżowym, zawierający 0,25% oxgallu (8) i 2 μg/ml chlorotetracykliny (4).

WYNIKI

Wpływ rozcieńczenia w piasku na liczebność kolonij pro płytkę. W tabeli 1 są zawarte wyniki porównania wpływu mieszanin gleby z piaskiem otrzymanych przez wstrząsanie przed rozdzieleniem na płytki Petriego. Podano obliczenia teoretycznej liczby kolonij na jedną płytkę jaką powinno się otrzymać traktując jako podstawę do tych kalkulacji liczbę otrzymaną w rozcieńczeniu 1:0. Przeciętne wagi gleby i mieszanin gleby z piaskiem otrzymano przez obliczenie średnich arytmetycznych z wag 50 mikrołopatek każdej z nich. Teoretyczne liczby kolonij pro płytkę otrzymane na podstawie tych obliczeń były podobne, lecz nie dokładnie takie same, jak te które można by otrzymać przez podzielenie liczby występującej w rozcieńczeniu 1:0 przez odpowiedni współczynnik rozcieńczenia. Różnica prowdopodobnie powstała wskutek zmian zachodzących w wadze piasku podczas sterylizowania, a także wskutek zmienności występującej w wielkości cząstek gleby i piasku w różnych kolbach rozcieńczeniowych, obrazującej ogólne stosunki występujące w mieszaninie gleby piasku w każdej łopatce. Dlatego przyjmuje się, że obliczenia zastosowane w tabeli 1 są dokładniejsze, a użyte współczynniki rozcieńczenia są tylko przybliżone.

Aktualne liczby kolonij pro płytkę były znacznie wyższe od obliczonych wartości teoretycznych. Wskazuje to, że liczba otrzymana w rozcieńczeniu 1:0 nie jest dokładna, prawdopodobnie z powodu krańcowo silnego stłoczenia kolonij na płytkach. Gdyby aktualną liczbę kolonij otrzymaną w rozcieńczeniu 1:100 (15,2) wziąć jako podstawę, teoretyczna liczba pro płytkę otrzymana z nie rozcieńczonej gleby musiałaby wynosić 4000. Podobny wpływ rozcieńczenia zauważyła Meiklejohn (7) licząc na płytkach kolonie bakterii i promieniowców otrzymane rozcieńczeniową metodą płytkową. Znalazła ona, że w miarę jak wzrasta

Tabela 1

Wyliczona wielkość próbek gleby, oraz teoretyczne i aktualne liczby grzybów otrzymane na płytkach z glebą uprzednio zmieszaną ze sterylnym piaskiem*

	Rozcieńczenie (gleba : piasek w stos. wagowym)					średnia **
	1 : 0	1 : 25	1 : 50	1 : 75	1 : 100	
Średnia waga pro łopatkę (mg)	15,64	9,30	8,54	9,76	9,58	
Liczba łopatek gleby pro kolbę	63,9	2688	5857	7688	10443	
Waga gleby na jednej łopatce (mg)	15,64	0,22	0,09	0,08	0,06	
Teoretyczna liczba kolonij pro płytkę oparta na aktualnej liczbie (279) otrzymanej przy rozcieńczeniu 1:0	279	3,9	1,7	1,4	1,1	
Aktualna liczba kolonij pro płytkę (mieszanina obracana przez 1 min.)	—	27,4	17,6	22,0	15,2	20,a
Aktualna liczba kolonij pro płytkę (mieszanina wstrząsana przez 30 min.)	—	8,2	9,6	9,0	3,6	7,6b
średnia *		17,8a	13,6b	15,5ab	9,4c	

* Na wszystkich płytkach użyto agaru James'a z ekstraktem glebowym i chloromycetyną (2 μg na ml). Kolonie liczono po 4 dniach inkubacji.

** Liczby, po których następują te same litery, nie różnią się między sobą istotnie w myśl wielokrotnego testu Duncan'a (2), przy poziomie prawdopodobieństwa wynoszącym 5%.

rozcieńczenie suspensji użytej do wysiewu na płytki, wzrastają też liczby kolonij wyceniane na płytkach. Wydaje się, że rozcieńczenie gleby w piasku jest w nie mniejszym stopniu użyteczne dla redukcji stłoczenia kolonij na płytkach glebowych (soil-plates).

Wpływ wstrząsania mieszanin gleby z piaskiem. Kolby zawierające glebę i piasek były obracane spokojnie (bez wstrząsów) przez 1 minutę, po czym mikrołopatkowe próbki umieszczano w płytkach Petriego. Te same kolby były z kolei przez 30 minut poddawane działaniu „przegubo-

wej" mechanicznej wstrząsarki Burrell'a, po czym następowało pobieranie dalszych mikrołopatkowych próbek. We wszystkich rozcieńczeniach (tabela 1) i w powtórzeniach doświadczenia otrzymano znacznie więcej grzybów z prób obracanych spokojnie, niż z prób poddawanych wstrząsaniu. Przyjmuje się, że w trakcie procesu wstrząsania cząstki piasku rozrywały i zabijały część żywych zarodników i strzępek grzybów. Spokojne obracanie prób przez 1 minutę spowodowało adekwatne rozmieszczenie gleby w piasku, jak na to wskazują obliczone współczynniki zmienności. We wszystkich wypadkach współczynnik zmienności wśród płytek Petriego dla każdego rozcieńczenia był dla spokojnie obracanych prób jednakowy lub niższy w stosunku do odpowiednich prób poddawanych wstrząsaniu przez 30 minut.

Wpływ rodzaju pożywki na liczbę kolonij pro płytkę. Wyniki porównania wpływu pożywek na liczebność kolonij grzybów pro płytkę przedstawiają tabele 2 i 3. Różne kombinacje tych samych pożywek były sprawdzane w doświadczeniach z powtórzeniami z podobnymi wynikami. Wśród czterech z pięciu sprawdzanych pożywek żadna nie wykazała

Tabela 2

Liczby grzybów otrzymane na zmodyfikowanych płytkach glebowych z różnymi pożywkami po 4 dniach inkubacji

Pożywka		Rozcieńczenie (gleba: piasek w stosunku wagowym)				Średnia**
		1 : 0	1 : 14	1 : 28	1 : 42	
Zakwaszona Czapek-Dox'a	Teoretycznie*		1,8	0,9	0,6	
	Aktualnie	74	15,0	6,7	7,8	26,0a
Zmodyfikowana James'a z ekstraktem glebowym	Teoretycznie*		6,6	3,3	2,2	
	Aktualnie	274	21,8	8,6	10,4	78,7b
Zmodyfikowana Martina	Teoretycznie*		6,1	3,0	2,1	
	Aktualnie	252	16,8	9,3	10,0	72,0b
	Średnia dla liczb aktualnych*	200a	17,9b	8,2b	9,4b	

* Wyliczone liczby oparte na aktualnych liczbach otrzymanych z rozcieńczenia 1:0 i na aktualnej wadze gleby pro łopatkę w mieszaninie gleby z piaskiem.

** Liczby, po których następują te same litery, nie różnią się między sobą istotnie w myśl wielokrotnego testu Duncan'a (2), przy poziomie prawdopodobieństwa wynoszącym 5%.

Tabela 3

Liczby grzybów i przeciętne średnice kolonij pro płytkę otrzymane na zmodyfikowanych płytkach glebowych (rozcieńczenie gleby w piasku 1:75) z 4 różnymi pożywkami po 4 dniach inkubacji.

Pożywka	Liczba pro płytkę	Średnica kolonij pro płytkę (mm)
Zmodyfikowana James'a z ekstraktem glebowym	10,0a*	16,4a*
Zmodyfikowana Martina z ekstraktem glebowym	12,2a	9,6b
Zmodyfikowana Martina	12,7a	8,3b
DPYA z oxgallem i chlorotetracykliną	10,5a	6,4b

* Liczby, po których następują te same litery, nie różnią się między sobą istotnie w myśl wielokrotnego testu Duncan'a (2), przy poziomie prawdopodobieństwa wynoszącym 5%.

Tabela 4

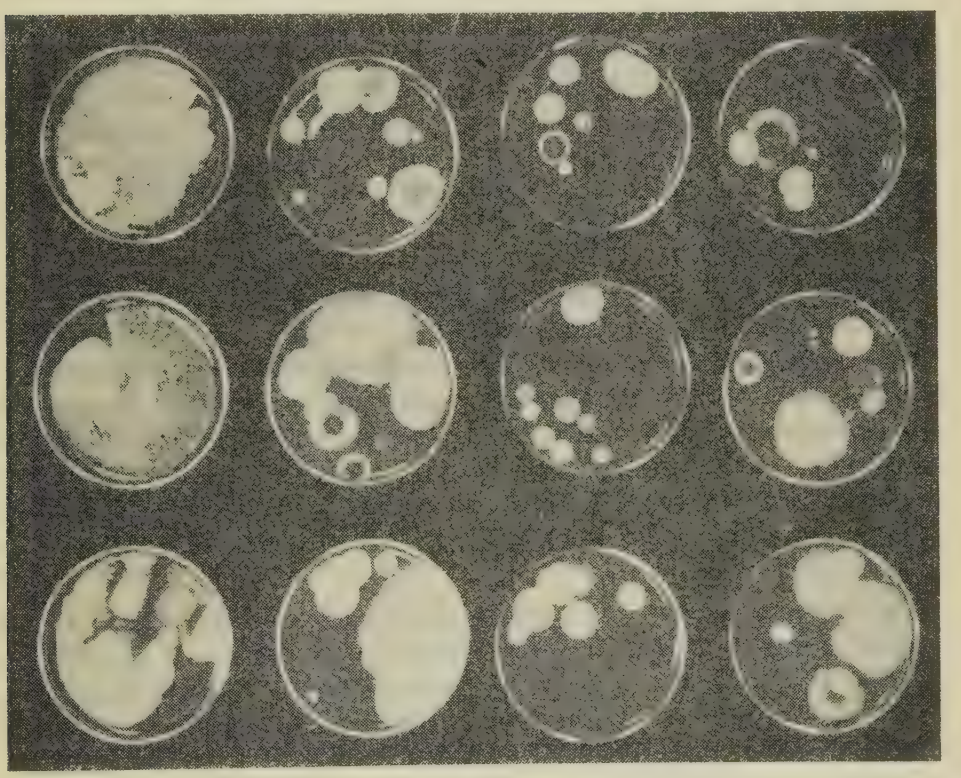
Przeciętna średnica (mm) kolonij grzybów pro płytkę otrzymana na zmodyfikowanych płytkach glebowych z trzema różnymi pożywkami po 4 dniach inkubacji

Pożywka	Rozcieńczenie (gleba: piasek w stosunku wagowym)				średnia *
	1:0	1:14	1:28	1:42	
Zakwaszona Czapek-Dox'a	7,4	16,0	17,6	17,3	14,6a
Zmodyfikowana James'a z ekstraktem glebowym	4,6	9,3	17,1	16,4	11,9b
Zmodyfikowana Martina	4,9	10,6	10,1	5,8	7,9c
średnia *	5,6a	12,0b	15,0c	13,2bc	

* Liczby po których następują te same litery nie różnią się między sobą istotnie w myśl wielokrotnego testu Duncan'a (2), przy poziomie prawdopodobieństwa wynoszącym 5%.

istotnej różnicy w liczebności kolonij na 1 płytkę. Na zakwaszonej pożywce Czapek-Dox'a otrzymano istotnie mniej kolonij niż na czterech pozostałych.

Wpływ rodzaju pożywki na rozszerzanie się kolonij. Przeciętne średnice kolonij pro płytkę po 4 dniach inkubacji na 5 różnych pożywkach są zawarte w tabelach 3 i 4. Na zakwaszonym agarze Czapek-Dox'a i na agarze James'a z ekstraktem glebowym kolonie były istotnie większe niż na pozostałych pożywkach. Ten efekt rozszerzenia się na agarze James'a z ekstraktem glebowym i na zakwaszonym agarze Czapek-Dox'a uniemożliwiał, po przedłużeniu okresu inkubacji, ukazywanie się dalszych „wolno rosnących" grzybów. Między 4 i 7 dniem inkubacji uka-



Rys. 1. Zmodyfikowane płytki glebowe (rozcieńczenie gleby w piasku jak 1 : 75) po 7 dniach inkubacji, przy zastosowaniu trzech różnych pożywek, z których wszystkie zawierały chlorotetracyklinę w ilości 2 μg/ml. Od lewej ku prawej: agar James'a z ekstraktem glebowym, Martina z ekstraktem glebowym, Martina, i DPYA z oxgallem.

Fig.1. Modified soil plates (1 : 75 soil-sand dilution) after 7 days of incubation, using 3 kinde of culture media, all containing 2 μg/ml. of chlortetracycline. Left to right: James' soil extract agar, Martin's with soil extract, Martin's, and DPYA with oxgall

zywało się na pożywkach, umożliwiających występowanie wolniej rosnących grzybów, przeciętnie po jednej dodatkowej kolonij. Porównanie wielkości kolonij z 4 różnych pożywek po 7 dniach inkubacji przedstawia ryc. 1.

DYSKUSJA

Interpretacja wyników tych doświadczeń jest oparta na założeniu, że istnieje bezpośredni pozytywny związek między liczebnością kolonij grzybów pro płytkę, a liczbą otrzymywanych gatunków. Użycie zarówno kwasu fosforowego (do pH 4,0), jak chlorotetracykliny (2 µg/ml), jak i oxgallu (0,25%) skutecznie eliminowały trudności występujące w związku z obecnością w glebie bakterii i promieniowców.

James (3) znalazł, że agar z ekstraktem glebowym i agar Martina z ekstraktem glebowym przewyższają pożywkę Martina bez ekstraktu glebowego przy stosowaniu wodnych rozcieńczeń gleby na płytkach. Tutaj, przy stosowaniu glebowej metody płytkowej Warcup'a, nie było żadnej wyższości tego rodzaju. Papavizas i Davey (8) wykazali, że przy rozcieńczeniowej metodzie płytkowej więcej grzybów pojawiało się na pożywce DPYA z oxgallem niż na pożywce Martina z rose bengal. Tutaj, w glebowej metodzie płytkowej, pożywka DPYA nie była lepsza od zmodyfikowanej pożywki Martina. Poprzednio zostało wykazane (4), że chlorotetracyklina jako czynnik antybiotyczny przewyższa streptomycynę (używaną przez James'a), i że koncentracje chlorotetracykliny znacznie niższe od tych jakie stosowali Papavizas i Davey pozwoliłyby uzyskać większe liczby kolonij na jedną płytkę. Niższa koncentracja chlorotetracykliny użyta w niniejszych doświadczeniach była być może przyczyną powstania niektórych z tych różnic.

W przeciwieństwie do wyników otrzymanych przez James'a (3) włączenie do pożywek agarowych ekstraktu glebowego nie wykazało żadnego sprzyjającego wpływu na liczebność kolonij pro płytkę. Różnica ta wiąże się, być może, ze zróżnicowaniem chemicznej natury użytych ekstraktów glebowych, ponieważ kanadyjskie gleby zawierają zwykle więcej substancji organicznych niż gleby w Stanie Tennessee. Poza jednym wyjątkiem, Sewell (9) otrzymał jednakową liczbę gatunków na płytkach glebowych, kiedy porównywał pod tym względem trzy różne pożywki, z których jedną był agar z ekstraktem glebowym. Wyniki niniejszej pracy wykazują, że użycie agaru James'a z ekstraktem glebowym do zalewania płytek z mieszaniną gleby i piasku nie jest korzystne, ponieważ kolonie rozszerzają się na tej pożywce tak szybko, że

wyklucza to możliwość wyizolowania grzybów, jakie mogłyby się ukazać na płytce po przedłużeniu okresu inkubacji.

Rozcieńczanie gleby w piasku wydaje się postępowaniem pożytecznym w wypadku, gdy gleba pobrana do doświadczeń zawiera wysokie populacje grzybów. Pominąwszy inne jej zalety, ta modyfikacja glebowej metody płytkowej Warcup'a jest łatwiejsza i mniej czasochłonna niż rozcieńczeniowa metoda płytkowa. Przypuszcza się, że ta modyfikacja redukuje liczbę kolonij pro płytkę bez utraty podstawowych cech oryginalnej glebowej metody płytkowej. Otrzymuje się więcej kolonij z każdej mikropróbki gleby, i dlatego można wierzyć, że stosowanie tej modyfikacji mogłoby się przyczynić do uzyskania lepszego obrazu rozmieszczenia grzybów w glebie. Mańka i współpracownicy znaleźli we wstępnym opracowaniu (5) więcej różnych gatunków grzybów na płytkach glebowych z glebą uprzednio rozcieńczoną w piasku kwarcowym aniżeli na płytkach z glebą nie rozcieńczoną.

W niniejszym studium rozcieńczenie gleby w piasku w stosunku 1:50 lub 1:75 dawało liczby kolonij pro płytkę pozwalające je obliczyć i przeszczepiać stosunkowo najdogodniej. Z uwagi na zmienność glebowych populacji mikroorganizmów poddaje się pod rozwagę wypróbowanie innych współczynników rozcieńczenia dla odmiennych gleb. W przypadkach, w których chodzi o rozmieszczenie grzybów w glebie, sprowadzające się do stwierdzenia obecności lub nieobecności jakiegoś jednego gatunku grzyba na poszczególnych płytkach glebowych bez względu na ilość kolonij na płytkę, można zalecić użycie oryginalnej metody Warcup'a.

LITERATURA

1. Chesters, C. G. C. and Dennis Parkinson — 1959 — On the distribution of fungi in the rhizosphere of oats. **Plant and Soil** 11: 145-156.

2. Duncan, D. B. — 1955 — Multiple range and multiple F test. **Biometrics** 11 : 1—42.

3. James, Norman. — 1959 — Plate counts of bacteria and fungi in a saline soil **Canad. Jour. Microb.** 5 : 431—439.

4. Johnson, L. F — 1957 — Effect of antibiotics on the numbers of bacteria and fungi isolated from soil by the dilution-plate method. Phytopath. 47 : 630—631.

5. Mańka, K. Błońska, A., i Wnękowski S. — 1961 — Badania nad składem mikoflory kilku rodzajów gleb i jej oddziaływaniem na rozwój niektórych pasożytniczych grzybów glebowych.

Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roślin, Poznań. 3(2):145—231

6. Martin, J. P. 1950 — Use of acid, rose bengal, and streptomycin in the plate method of estimating soil fungi. **Soil Sci. 69** : 215—232.

7. Meiklejohn, Jane. — 1957 — Numbers of bacteria and actinomycetes in a Kenya soil. **Jour. Soil Sci.** 8 : 240—247.

8. Papavizas, G. C. and C. B. Davey. — 1959 — Evaluation of various media and antimicrobial agents for isolation of soil fungi. **Soil Sci. 88** : 112—117.

9. Sewell, G. W. F. — 1959 — Studies of fungi in a Calluna-heathland soil. I. Vertical distribution in soil and on root surfaces. **Trans. Brit. Mycol. Soc.** 42 : 343—353.

10. Warcup, J. H. 1950 — The soil-plate method for isolation of fungi from soil. **Nature** 166 : 117—118.

11. Warcup, J. H. — 1957 — Studies on the occurrence and activity of fungi in a wheat-field soil. **Trans. Brit. Mycol. Soc.** 40 : 237—262.

12. Warcup, J. H. — 1959 — Distribution and detection of rootdisease fungi. **W Plant Pathology Problems and Progress 1908—1958.** — Univ of. Wisconsin Press, Madison, Wis.

Джонсон Л. Ф., Манька К.

МОДИФИКАЦИЯ ПОЧВЕННОГО МЕТОДА УЕРКЕПА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧАШЕК ПЕТРИ ДЛЯ ИЗОЛИРОВАНИЯ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ

Резюме

Представлен модифицированный почвенный метод Уеркепа изолирования почвенных грибов в чашках Петри. Метод основан на разбавлении почвы стерильным песком, осторожном смешивании смеси в течение 1 минуты и переносе проб микролопатками в чашки Петри. В последние вливается искусственная среда из агара, которую приводится в медленное вращение с целью равномерного распределения частичек почвы. Так приготовленные чашки Петри с почвой инкубируются в температуре 24° Ц. в течение 3 до 8 дней и больше, после чего проверяются появившиеся в чашках колонии грибов. Приводятся положительные стороны этой модификации. Из 5 проверенных искусственных сред, с точки зрения модифицированного метода, 2 превышали остальные, а именно: искусственная среда пептоно-декстринного агара Мартина с роз-бенгалем и хлормицитином (ауромицитином) в количестве 2 цг/мл, а также декстринно-пептонный агар с экстрактом из дрожжей, содержащий 0,25% оксгалла и хлоротетрациклин в количестве 2 ц/мл.

L. F. Johnson, K. Mańka

A MODIFICATION OF WARCUP'S SOIL-PLATE METHOD FOR ISOLATING SOIL FUNGI

Summary

A modification of Warcup's soil-plate method for isolating fungi from soil is presented.

It consists of diluting soil with sterile sand, rotating the mixture gently for 1 minute, and transferring microspatala-samples to Petri dishes. Agar medium is poured into the dishes, and the dishes are rotated gently to disperse the soil particles. Soil plates thus prepared are incubated at 24 degrees C. for 3 to 8 days, or longer, before recordings of the presence or absence of species of fungi are made. The advantages of this modification are discussed.

Of the 5 culture media tested, two were superior for modifield soil plates: Martin's peptone-dextrose-rose bengal agar with 2 μg/ml of chlortetracycline (Aureomycin), and dextrose-peptone — yeast extract agar containing 0,25 per cent oxgall and 2 μg/ml of chlortetracycline.